

CLIPPEDIMAGE= JP411084457A
PAT-NO: JP411084457A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11084457 A
TITLE: CAMERA PROVIDED WITH SHAKE CORRECTING FUNCTION

PUBN-DATE: March 26, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HARA, YOSHIHIRO

TAMAI, KEIJI

SATO, TOMONORI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MINOLTA CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09244424

APPL-DATE: September 9, 1997

INT-CL_(IPC): G03B005/00; G03B015/05

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid the predictable adverse influence of flashing and to enable a proper shake detection or correction by providing a means for detecting a shake quantity through the use of shake, a means for inhibiting the shake from being used during the flashing period, etc.

SOLUTION: A shake quantity calculating part 511 consists of an image data dump part 511a, a detecting area selecting part 511b, an image comparing/ calculating part 511c, a substitute deciding part 511d and a substitute shake quantity calculating part 511e. The substitute deciding part 511d decides whether flashing is executed or not during the integration time, by using a flag from a flash control part and executes setting for operating the substitute shake quantity calculating part 511e, when flashing is executed

during the integration time. The substitute shake quantity
calculating part
511e calculates a substitute shake quantity, in such a
manner that a past shake
quantity stored in a memory 56 is substituted for the shake
quantity obtained
from the image data obtained for the integration time
during which flashing is
executed, in accordance with the setting by the substitute
deciding part 511d.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-84457

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月26日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 3 B 5/00

G 0 3 B 5/00

L

G

15/05

15/05

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平9-244424

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月9日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 原 吉宏

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 玉井 啓二

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 佐藤 友則

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

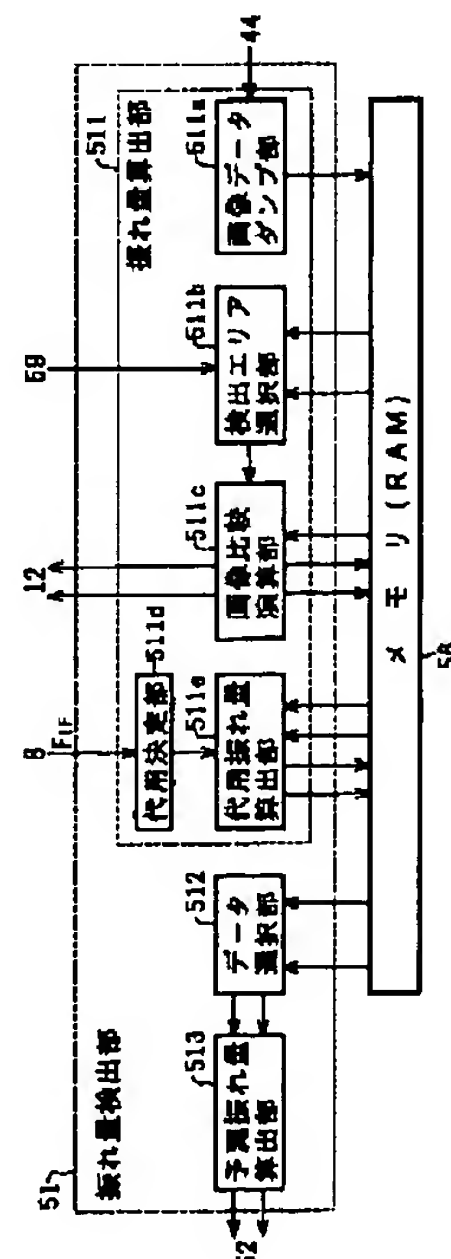
(74) 代理人 弁理士 小谷 悦司 (外3名)

(54) 【発明の名称】 振れ補正機能付きカメラ

(57) 【要約】

【課題】 フラッシュ発光によって生じることが予想される悪影響を回避するようにし、適正な振れ検出を可能にする

【解決手段】 振れセンサの積分時間中にフラッシュが発光した場合、その積分時間で得られた画像データから求められた振れ量の代わりに、メモリ56に記憶された過去の振れ量を利用して代用振れ量を求める代用振れ量算出部51eを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体に対するカメラ本体の振れを検出する振れ検出手段と、フラッシュを発光させるフラッシュ発光手段と、前記振れを利用して振れ量を検出する振れ量検出手段と、前記フラッシュの発光期間中における前記振れの利用を禁止する禁止手段とを備えたことを特徴とする振れ補正機能付きカメラ。

【請求項2】 前記禁止手段は、前記フラッシュの発光期間中である場合には、前記振れ検出手段による前記振れの検出動作を禁止することを特徴とする請求項1記載の振れ補正機能付きカメラ。

【請求項3】 前記禁止手段は、前記フラッシュの発光期間中に検出された前記振れの振れ補正への使用を禁止することを特徴とする請求項1記載の振れ補正機能付きカメラ。

【請求項4】 前記禁止手段は、前記振れの検出期間中には、前記フラッシュ発光手段による前記フラッシュの発光動作を遅延することを特徴とする請求項1記載の振れ補正機能付きカメラ。

【請求項5】 被写体に対するカメラ本体の振れを検出する振れ検出手段と、フラッシュを発光させるフラッシュ発光手段と、前記フラッシュが発光中であるか否かを検出するフラッシュ発光検出手段と、前記フラッシュが発光中である場合には、前記振れ検出手段による前記振れの検出動作を禁止する禁止手段とを備えたことを特徴とする振れ補正機能付きカメラ。

【請求項6】 被写体に対するカメラ本体の振れを検出する振れ検出手段と、フラッシュを発光させるフラッシュ発光手段と、前記フラッシュが発光中であるか否かを検出するフラッシュ発光検出手段と、前記フラッシュの発光期間中に検出された前記振れの振れ補正への使用を禁止する禁止手段とを備えたことを特徴とする振れ補正機能付きカメラ。

【請求項7】 被写体に対するカメラ本体の振れを検出する振れ検出手段と、フラッシュを発光させるフラッシュ発光手段と、前記振れ検出手段が前記振れを検出中であるか否かを検出する振れ検出状態検出手段と、前記振れの検出期間中には、前記フラッシュ発光手段による前記フラッシュの発光動作を遅延する遅延手段とを備えたことを特徴とする振れ補正機能付きカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被写体に対するカメラ本体の振れを補正しながら露出を行うカメラに関するものである。

【0002】

【従来技術】近年、CCD（電荷結合素子）エリアセンサからなる振れ検出センサを用いて被写体画像の撮像を周期的に行うとともに、順次得られる被写体画像を基準画像と位置的な比較を行うことで、被写体に対するカメ

ラ本体の振れ量を求め、この求めた振れ量を利用してカメラ本体の振れを打ち消すように補正する機能を備えたカメラが提案されている。

【0003】また、特公平3-170921号公報には、フラッシュ部に対する充電期間は電流負荷が大きくなって内蔵電源の電圧変動が生じ易いことから、この期間は振れ検出センサの検出データを用いないようにしたものが開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】特公平3-170921号公報によれば、フラッシュ部に対する充電を行う期間は、露出前であるため、振れ検出データが電圧変動の影響を受けたとしても、露出期間における振れ補正に直接影響を生じるとはいえない。

【0005】また、フラッシュ部への充電という比較的長い期間に亘って一律に振れ検出を禁止するカメラでは、充電直後に露出を行う場合であっても、充電が終了してから、さらに振れ検出、振れ量算出乃至予測振れ量の演算に要する時間だけ待たなければ、振れ補正状態での撮影ができないこととなって、シャッタチャンスを逃す場合も考えられる。

【0006】一方、被写体撮像式の振れ検出センサを採用するものでは、上記電源電圧の変動の影響とは別に、フラッシュ発光によって、センサでの露光量が急激に変化する結果、撮像される被写体画像と基準画像との正確な対比に影響が生じる虞が考えられる。

【0007】本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、フラッシュ発光期間における振れ検出動作を禁止乃至は当該振れ検出データを利用せず、或いは振れ検出動作中はフラッシュ発光を禁止（遅延）するような手段を設けて、フラッシュ発光によって生じることが予想される悪影響を回避するようにし、適正な振れ検出乃至は適正な振れ補正を可能にする振れ補正機能付きカメラを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための請求項1記載の発明は、被写体に対するカメラ本体の振れを検出する振れ検出手段と、フラッシュを発光させるフラッシュ発光手段と、前記振れを利用して振れ量を検出する振れ量検出手段と、前記フラッシュの発光期間中における前記振れの利用を禁止する禁止手段とを備えたものである。

【0009】この構成によれば、フラッシュの発光期間中における振れの利用が禁止されるので、フラッシュ発光によって生じることが予想される悪影響が回避され、適正な振れ検出乃至は適正な振れ補正が実行されるようになる。

【0010】なお、前記禁止手段は、前記フラッシュの発光期間中である場合には、前記振れ検出手段による前記振れの検出動作を禁止するものでもよい。この構成に

よれば、フラッシュの発光期間中は、振れ検出手段による振れの検出動作が禁止されるので、フラッシュ発光により生じ得る振れの誤検出が防止されるようになる。

【0011】また、前記禁止手段は、前記フラッシュの発光期間中に検出された前記振れの振れ補正への使用を禁止するものでもよい。この構成によれば、フラッシュの発光期間中に検出された振れの振れ補正への使用が禁止されるので、フラッシュ発光により生じ得る誤検出により得られる振れによらない適正な振れ補正が実行されるようになる。

【0012】更に、前記禁止手段は、前記振れの検出期間中には、前記フラッシュ発光手段による前記フラッシュの発光動作を遅延するものでもよい。この構成によれば、フラッシュの発光期間外で振れの検出が行われるようになり、適正な振れ検出が実行されるようになる。

【0013】請求項5記載の発明は、被写体に対するカメラ本体の振れを検出する振れ検出手段と、フラッシュを発光させるフラッシュ発光手段と、前記フラッシュが発光中であるか否かを検出するフラッシュ発光検出手段と、前記フラッシュが発光中である場合には、前記振れ検出手段による前記振れの検出動作を禁止する禁止手段とを備えたものである。

【0014】この構成によれば、フラッシュの発光期間中は、振れ検出手段による振れの検出動作が禁止されるので、フラッシュ発光により生じ得る振れの誤検出が防止されるようになる。

【0015】請求項6記載の発明は、被写体に対するカメラ本体の振れを検出する振れ検出手段と、フラッシュを発光させるフラッシュ発光手段と、前記フラッシュが発光中であるか否かを検出するフラッシュ発光検出手段と、前記フラッシュの発光期間中に検出された前記振れの振れ補正への使用を禁止する禁止手段とを備えたものである。

【0016】この構成によれば、フラッシュの発光期間中に検出された振れの振れ補正への使用が禁止されるので、フラッシュ発光により生じ得る誤検出により得られる振れによらない適正な振れ補正が実行されるようになる。

【0017】請求項7記載の発明は、被写体に対するカメラ本体の振れを検出する振れ検出手段と、フラッシュを発光させるフラッシュ発光手段と、前記振れ検出手段が前記振れを検出中であるか否かを検出する振れ検出状態検出手段と、前記振れの検出期間中には、前記フラッシュ発光手段による前記フラッシュの発光動作を遅延する遅延手段とを備えたものである。

【0018】この構成によれば、フラッシュの発光期間外で振れの検出が行われるようになり、適正な振れ検出が実行されるようになる。

【0019】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の一実施形態のブ

ロック図である。カメラ1は、撮影部2、補正レンズ部3、振れ検出部4、振れ補正量設定部5、駆動部6、位置検出部7、露出制御部8、モード判定部9、測距モジュール10、フォーカス部11及び振れ表示部12により構成されている。

【0020】撮影部2は、光軸Lを有する撮影レンズ21、装填されたフィルム22を光軸L上の結像位置に給送する図略の機構部、及びフィルム22の前方に配置されるシャッタ23を備え、被写体像を撮影するものである。

【0021】補正レンズ部3は、撮影レンズ21の前方に配置された横振れ補正レンズ31及び縦振れ補正レンズ32で構成され、被写体像振れをプリズム方式で補正するものである。横振れ補正レンズ31及び縦振れ補正レンズ32は、それぞれ、光軸Lに平行な光軸を有し、光軸Lと直交する面上を互いに直交する横及び縦方向に移動可能に支持されている。

【0022】振れ検出部4は、検出用レンズ41、振れセンサ42、振れセンサ制御部43及び信号処理部44により構成されており、被写体に対するカメラ1本体の相対的な振れにより生じる被写体像振れを検出するための画像データを得るものである。検出用レンズ41は、撮影レンズ21の光軸Lと平行な光軸を有し、被写体像を後方の振れセンサ42上に結像させるものである。

【0023】振れセンサ42は、複数のCCD等の光電変換素子が二次元状に配列されたエリアセンサであり、検出用レンズ41により結像された被写体像を受光し、受光量に応じた電気信号を得るものである。被写体像の画像信号は、各光電変換素子で受光されて得られた電気信号である画素信号の平面的な集合として得られる。本実施形態では、振れセンサ42は、輝度検知素子を有しており、各CCDに適正な電荷が蓄積されると自動的に受光動作を終了し、この受光動作の終了を示す信号（以下、受光終了信号という。）を振れセンサ制御部43に返す構成になっている。

【0024】振れセンサ制御部43は、振れセンサ42に対し所定の電荷蓄積時間（積分時間）で受光動作を繰り返し行わせ、受光動作で得られた各画素信号を信号処理部44に送出させるものである。この受光動作が終了したか否かは、振れセンサ42からの受光終了信号の有無に応じて判定され、この信号が返されてくる度に受光動作が繰り返されるようになっている。また、振れセンサ制御部43は、受光動作の開始前に、受光動作（積分時間）中であることを示すフラグF_Iを“1”にセットし、受光動作が終了するとフラグF_Iを“0”にセットする。このフラグF_I情報はフラッシュ制御部84に渡されるようになっている。

【0025】信号処理部44は、振れセンサ42からの各画素信号に対し、所定の信号処理（信号増幅及びオフセット調整等の処理）を施して、画素データにA/D変

換するものである。

【0026】図2は、振れ検出部4がカバーする振れ検出エリアの一例を示す図で、(a)はカメラ1が横向き姿勢にある場合の振れ検出エリアの様子を示し、(b)は縦向き姿勢の場合の振れ検出エリアの様子を示している。本実施形態では、振れ検出部4は、図2(a)に示されるように、撮影画面に対して、中央に位置する振れ検出エリアA1と、周辺のエリアとして例えば左側に位置する振れ検出エリアA2とをカバーするように構成されている。即ち、振れセンサ42は、検出用レンズ41

によって結像される被写体像のうち、振れ検出エリアA1内に対応する被写体像をカバーするだけの受光素子が形成された受光面と、振れ検出エリアA2内に対応する被写体像をカバーするだけの受光素子が形成された別の受光面とを有している。

【0027】なお、振れ検出部4は、撮影画面の全てをカバーする振れセンサ42を用いてもよい。この場合、画像処理の段階で、検出エリアA1、A2に相当するエリアの信号を抽出するようにしてもよい。

【0028】図1に示される振れ補正量設定部5は、振れ量検出部51、係数変換部52、目標位置設定部53、補正ゲイン設定部54、温度センサ55、メモリ56、位置データ入力部57、基準・補正位置設定部58及び姿勢判断部59により構成され、駆動部6に対して駆動信号を生成するための設定データをセットするものである。温度センサ55は、カメラ1の環境温度を検出するものである。メモリ56は、振れ量検出部51で用いられる画像データや振れ量等のデータを一時記憶するRAMや、係数変換部52で用いられる変換係数や姿勢判断部59で用いられる差データに対応するカメラ1の

姿勢情報等を記憶するEEPROMにより構成される。【0029】図3は、振れ量検出部51のブロック図である。振れ量検出部51は、振れ量算出部511、データ選択部512及び予測振れ量算出部513によって構成され、信号処理部44からの画像データを用いて振れ量を求め、この振れ量を利用して更に予測振れ量を求めるものである。

【0030】振れ量算出部511は、画像データダンプ部511a、検出エリア選択部511b、画像比較演算部511c、代用決定部511d及び代用振れ量算出部511eによって構成されている。画像データダンプ部511aは、信号処理部44からの画像データをメモリ56(RAM)にダンプするものである。メモリ56には、振れ検出エリアA1、A2の各々の画像データが記憶される。

【0031】検出エリア選択部511bは、振れ検出エリアA1、A2のうちからどちらか一方を選択するものであり、画像比較演算部511cは、選択されたエリア内の画像データを利用して振れ量を導出するものである。本実施形態では、検出エリア選択部511bは、後

述の姿勢判断部59からの横向き姿勢か縦向き姿勢のいずれであるかを示すカメラ姿勢情報に応じて、振れ検出エリアA1、A2のどちらか一方を選択する。

【0032】即ち、カメラ姿勢情報が縦向き姿勢を示す場合には、検出エリア選択部511bは、メモリ56から振れ検出エリアA1内の画像データを優先して読み出し、この画像データのコントラスト値 C_{A1} を所定値 C_a と比較し、 C_{A1} が C_a よりも高ければ振れ検出エリアA1を選択し、そうでなければ振れ検出エリアA2を選択する。縦向き姿勢の場合には、図2(b)に示されるように、振れ検出エリアA2は、主被写体と関係のない空や地面等の存在する可能性が高い一方、振れ検出エリアA1は、主被写体の存在する可能性が高いからである。これに対して、横向き姿勢の場合には、検出エリア選択部511bは、メモリ56から振れ検出エリアA1、A2内の画像データを読み出し、両エリア内の画像のコントラスト値 C_{A1} 、 C_{A2} を比較し、コントラスト値が高い方のエリアを選択する。横向き姿勢の場合、主被写体は、振れ検出エリアA1、A2のいずれのエリアにも同じように存在する可能性があるからである。なお、上記各コントラスト値は、コントラスト値の最大値でもよく平均値でもよい。

【0033】画像比較演算部511cは、検出エリア選択部511bにより選択された振れ検出エリア内の画像データを利用して、振れ量を求めるものである。即ち、メモリ56に記憶されている最新の画像データについて、基準画像に対応する画像を参照画像として抽出し、基準画像位置に対する参照画像位置の変化量から画素数単位の振れ量が求められる。振れ量は、横及び縦方向の各々について求められ、メモリ56に一時記憶される。

【0034】図4は、鏡胴内に収納された縦振れ補正レンズ32等の斜視図である。本実施形態では、縦振れ補正レンズ32は、鏡胴24内に収納され、支点Oで回動可能に支持されたフレーム321に取り付けられている。フレーム321の外周部における支点Oの反対側には、ギヤ部322が形成されている。このギヤ部322と噛合するギヤ631を有するモータ632が駆動することで、縦振れ補正レンズ32は略縦方向に移動する。図4から理解されるように、縦振れ補正レンズ32は、鏡胴24の内径に当たる可動範囲R内において、略縦方向に移動可能である。横方向についても同様である。

【0035】ここで、図4により画像比較演算部511cが用いる基準画像について説明する。基準画像は、補正レンズ部3の各レンズが所定の基準位置、例えば各レンズが互いに逆向きに等距離移動可能な中央位置(図4では $R_a = R_b$ となる位置)にセットされた際に、振れ検出部4から取り込まれた画像データに含まれる画像のことである。このように、中央位置を基準にすることで、一方の可動範囲が他方よりも短い場合に生じやすくなるレンズが終端に当たりやすくなるという問題が回避

される。

【0036】図3に示される代用決定部511dは、後述するフラッシュ制御部54からのフラグF_{IF}を用いて、積分時間中にフラッシュが発光したか否かの判定を行い、積分時間中にフラッシュが発光した場合（フラグF_{IF}＝“1”の場合）には、代用振れ量算出部511eが動作するように設定するものである。

【0037】代用振れ量算出部511eは、代用決定部511dによる設定に応じて、フラッシュが発光した積分時間で得られた画像データから求められる振れ量の代わり、メモリ56に記憶された過去の振れ量を用いて代用振れ量を求めるものである。

【0038】図5は、代用振れ量算出部511eの動作を説明するための図である。図5において、時間T1は振れセンサ42の積分時間、時間T2は振れセンサ42の画像情報がメモリ56にダンプされるまでに要する転送時間、時間T3は振れ量算出の演算時間、時間T4は予測振れ量算出の予測演算時間である。また、t_a、t_b、t_c時点は、積分時間T1の中間時点を表し、この順番で時刻が古くなっている。

【0039】図5の例では、前回の周期T_b及び前々回の周期T_cにおける各積分時間T1内は、フラッシュ非発光状態にある。これに対して、現周期T_aにおける積分時間T1内は、フラッシュ発光状態にある。このように積分時間T1内がフラッシュ発光状態にあると、振れセンサ42から得られる被写体画像がフラッシュ光によって明るくなって、その大きさが変化し、この結果、画像比較で得られる振れ量が大きく変化してしまう不具合（振れ量検出誤差）が生じる。

【0040】そこで、代用振れ量算出部511eは、時点t_b、t_cで実際に検出された振れ量E_b、E_cを用いた（数1）の演算によって、現周期T_aに対する代用振れ量E_a'を算出する。

【0041】

【数1】 $E_a' = E_b + (E_b - E_c) \times T_a / T_b$
代用振れ量E_a'は、横及び縦方向の各々について求められ、画像比較演算部511cによる振れ量E_a（図5に示される「フラッシュ光によるズレ」を含んでいる。）の代わりにメモリ56に一時記憶される。なお、

振れ検出誤差が少し大きい場合や振れが実際に大きく変化している場合には、過去の振れ量を平均化し、平均化されたデータを用いて代用振れ量を求めるようにしてもよい。また、（数1）の算出方法に限らず、後述の予測振れ量算出部513と同様にして、例えば時点t_aにおける代用振れ量を予測算出する方法も採用可能である。

【0042】図6は、データ選択部512による振れ量データ選択抽出の説明図である。データ選択部512は、所定の基準時間（速度演算時間T_v及び加速度演算時間T_α）を用いて、最新の振れ量を含む4個の振れ量をメモリ56から選択抽出するものである。即ち、最新

時点t₁（以下t_aとする。）における振れ量E_aが選択抽出され、時点t_aに対してT_v（所要の信頼性を有する振れ速度を求めるのに必要な時間幅）よりも長く且つ最短となる時点t₃（以下t_bとする。）が検索され、この時点t_bにおける振れ量E_bが選択抽出される。また、時点t_aに対してT_α（所要の信頼性を有する振れ加速度を求めるのに必要な時間幅）よりも長く且つ最短となる時点t₅（以下t_cとする。）が検索され、この時点t_cにおける振れ量E_cが選択抽出される。更に、時点t_cに対して前述のT_vよりも長く且つ最短となる時点t₇（以下t_dとする。）が検索され、この時点t_dにおける振れ量E_dが選択抽出される。これら4個の振れ量E_a、E_b、E_c、E_d及び時点t_a、t_b、t_c、t_dは、横及び縦方向の各々について選択抽出されるとともに、対応してメモリ56に記憶される。

【0043】但し、時点t₁、t₂、…の順に時刻が古くなっている。また各時点は、積分時間の中間時点を表している。更に、各時点における上向きの矢印は、検出された振れ量を表しているもので、これらの振れ量はメモリ56に記憶されているものである。

【0044】なお、データ選択部512は、上記選択方法に限らず、所定の基準時間に最も近い離間時間となる時点における振れ量を選択するものでもよく、或いは所定の基準時間よりも短く且つ最長となる離間時間となる時点における振れ量を選択するようにしてもよい。

【0045】図3に示される予測振れ量算出部513は、横及び縦方向の各々について、データ選択部512で選択抽出された4個の振れ量を用いて予測振れ量を算出するものである。即ち、最新の振れ量E_aと過去の1つの振れ量E_bから（数2）により振れ速度V₁が求められ、残りの古い方の2つの振れ量E_c、E_dから（数3）により振れ速度V₂が求められる。そして、振れ速度V₁、V₂から（数4）により振れ加速度αが求められる。

【0046】

【数2】 $V_1 = (E_a - E_b) / (t_a - t_b)$

【0047】

【数3】 $V_2 = (E_c - E_d) / (t_c - t_d)$

【0048】

【数4】 $\alpha = (V_1 - V_2) / (t_a - t_c)$

次いで、手振れによる振れはほぼ等加速度運動に従って推移していくとの仮定に基づいて、最新の振れ量E_a、振れ速度V₁及び振れ加速度αから、（数5）により予測振れ量E_pが算出される。

【0049】

【数5】

$$E_p = E_a + V_1 \times T + \frac{1}{2} \times k \times \alpha \times T^2$$

【0050】但し、定数k（0 < k < 1）は、実際の手

振れに近づけるための補正係数であり、また、 $T = (1/2) \times T1 + T2 + T3 + T4 + Td$ である。また、時間 Td は、振れ量検出部51が予測振れ量を送出した時点から補正レンズ部3による駆動が完了するまでに要する時間である。

【0051】図1に示される係数変換部52は、横及び縦方向の予測振れ量を、メモリ56に記憶されている変換係数を用いて、補正レンズ部3に対する横及び縦方向の目標角度位置（駆動量）に変換するものである。また、係数変換部52は、温度センサ55で検出された環境温度に応じて補正係数を算出し、この補正係数で横及び縦方向の目標角度位置を補正する。この補正係数は、環境温度変化に伴って生じる検出用レンズ41の焦点距離や補正レンズ部3による光の屈折率（パワー）の変動分を補正するためのものである。

【0052】目標位置設定部53は、温度補正された横及び縦方向の目標角度位置を目標位置情報（駆動終了位置）に変換するものである。これら横及び縦方向の目標位置情報は、それぞれ設定データ SD_{PH} 、 SD_{PV} として駆動部6にセットされる。

【0053】補正ゲイン設定部54は、温度センサ55で検出された環境温度に応じて、横及び縦方向のゲイン補正量を求め、それぞれを設定データ SD_{GH} 、 SD_{GV} として駆動部6にセットするものである。横及び縦方向のゲイン補正量は、それぞれ横及び縦方向の基本ゲインを補正するものである。設定データ SD_{GH} 、 SD_{GV} 及び基本ゲインの詳細については後述する。

【0054】位置データ入力部57は、位置検出部7の各出力信号をA/D変換し、得られた各出力データから、横振れ補正レンズ31及び縦振れ補正レンズ32の各位置をモニターするものである。この位置データをモニターすることで、補正レンズ部3用の駆動メカの異常状態やカメラ姿勢等が検出可能となる。

【0055】駆動部6は、駆動制御回路61、横アクチュエータ62及び縦アクチュエータ63により構成されている。駆動制御回路61は、目標位置設定部53及び補正ゲイン設定部54からの設定データ SD_{PH} 、 SD_{PV} 、 SD_{GH} 、 SD_{GV} に応じて、横及び縦方向の駆動信号を生成するものである。横アクチュエータ62及び縦アクチュエータ63は、コアレスモータ等（図4のモータ632及びギヤ631参照）で構成され、それぞれ駆動制御回路61で生成された横及び縦方向の駆動信号に応じて、横振れ補正レンズ31及び縦振れ補正レンズ32を駆動するものである。

【0056】図7は、サーボ回路の一部を構成する駆動制御回路61の一例を示すブロック図である。まず、駆動制御回路61にセットされる設定データ SD_{GH} 、 SD_{GV} について説明する。カメラ1は、その環境温度が変化すると、振れ補正の駆動系に関する種々の特性が変化する。例えば、環境温度の変化に伴って、モータ（図4の

モータ632参照）の各トルク定数、補正レンズ部3及び駆動部6における駆動系（可動メカ）のバックラッシュ、及びその駆動系のギヤ（図4のギヤ部322及びギヤ631参照）の硬さなどが変化する。

【0057】図8は、この変化の一要因となるモータトルクの温度特性図である。図8から理解されるように、環境温度が基準温度（例えば25℃）から外れると、モータトルクは基準温度での値とは異なる値を示す。この結果、振れ補正に関する駆動特性が変化してしまうこととなる。このように、横及び縦方向の基本ゲイン（基準温度における駆動ゲイン）による駆動特性は、温度センサ55で得た環境温度が基準温度から外れると、変動するようになる。

【0058】そこで、補正ゲイン設定部54は、温度センサ55で得た環境温度に応じて、横及び縦方向の各基本ゲインによる駆動特性の変動を補正するゲイン補正量を生成する。本実施形態では、環境温度が基準温度から外れることにより生じるモータトルク、バックラッシュ及びギヤの硬さ等の各変動を個別に補正するゲイン補正量を求めるための関数（環境温度を引数とする。）が、横及び縦方向の各々について予め求められている。そして、横及び縦方向の各々について、各補正関数に温度センサ55で検出された環境温度が入力され、得られた各値の合計値がゲイン補正量として求められる。これら横及び縦方向のゲイン補正量は、それぞれ設定データ SD_{GH} 、 SD_{GV} として、駆動制御回路61にセットされる。

【0059】次に、駆動制御回路61について説明する。図1では、説明の便宜上、設定データ SD_{GH} 、 SD_{GV} は、2本の信号線で伝送されるように図示しているが、実際には、図略の2本のデータ線（ SD_{GH} 、 SD_{GV} ）及び3本の制御線（ CS 、 $DA/GAIN$ 、 X/Y ）によりシリアル伝送されてセットされる。同様に、設定データ DPH 、 DPV も交互に駆動制御回路61に送出される。

【0060】このため、駆動制御回路61は、バッファ及びサンプルホールド回路等を備えている。即ち、図7において、バッファ601、602は、それぞれ目標位置設定部53から交互にセットされる設定データ SD_{PH} 、 SD_{PV} を記憶するメモリである。

【0061】DAC603は、D/A変換器であり、バッファ601にセットされた設定データ SD_{PH} を目標位置電圧 V_{PH} に変換する。また、DAC603は、バッファ602にセットされた設定データ SD_{PV} を目標位置電圧 V_{PV} に変換する。

【0062】S/H604、605はサンプルホールド回路である。S/H604は、DAC603で変換された目標位置電圧 V_{PH} をサンプリングし、次のサンプリングまでその値をホールドする。同様に、S/H605は、DAC603で変換された目標位置電圧 V_{PV} をサンプリングし、次のサンプリングまでその値をホールドす

る。

【0063】加算回路606は、目標位置電圧 V_{PH} と横位置検出部71の出力電圧 V_H との差電圧を求めるものである。加算回路607は、目標位置電圧 V_{PV} と縦位置検出部72の出力電圧 V_V との差電圧を求めるものである。加算回路606、607は、横位置検出部71及び縦位置検出部72から出力される負電圧である出力電圧 V_H 、 V_V と目標位置電圧 V_{PH} 、 V_{PV} とを加算することにより差電圧を求めている。

【0064】 $V/V608$ は、入力電圧を、基準温度に対して予め設定された比率で、横方向の比例ゲインとしての電圧に増幅するものであり、 $V/V609$ は、入力電圧を、基準温度に対して予め設定された比率で、縦方向の比例ゲインとしての電圧に増幅するものである。ここで、横方向の比例ゲインとは、横振れ補正レンズ31の目標位置と横位置検出部71により検出された横振れ補正レンズ31の位置との差に比例するゲインのことである。また、縦方向の比例ゲインとは、縦振れ補正レンズ32の目標位置と縦位置検出部72により検出された縦振れ補正レンズ32の位置との差に比例するゲインのことである。

【0065】微分回路610は、基準温度に対して予め設定された時定数による微分を、加算回路606で求められた差電圧に施して、横方向の微分ゲインとしての電圧を得るものである。この得られた電圧は、横方向の速度差（目標の駆動速度と現在の駆動速度との差）に相当する。同様に、微分回路611は、基準温度に対して予め設定された時定数による微分を、加算回路607で求められた差電圧に施して、縦方向の微分ゲインとしての電圧を得るものである。この得られた電圧は、縦方向の速度差（目標の駆動速度と現在の駆動速度との差）に相当する。

【0066】このように、 $V/V608$ 、609及び微分回路610、611によって、横及び縦方向の各々について、基準温度に対する基本ゲインとしての比例及び微分ゲインの設定が行われる。

【0067】バッファ612は、補正ゲイン設定部54からの設定データ SD_{GH} を記憶するメモリである。この設定データ SD_{GH} とは、横方向の基本ゲイン（比例及び微分ゲイン）を補正するゲイン補正量（比例及び微分ゲイン補正量）である。バッファ613は、補正ゲイン設定部54からの設定データ SD_{GV} を記憶するメモリである。この設定データ SD_{GV} とは、縦方向の基本ゲイン（比例及び微分ゲイン）を補正するゲイン補正量（比例及び微分ゲイン補正量）である。

【0068】HPゲイン補正回路614は、 $V/V608$ で得られた横方向の比例ゲインに対して、バッファ612からの横方向の比例ゲイン補正量に相当するアナログ電圧を加えて、温度補正後における横方向の比例ゲインを出力するものである。また、VPゲイン補正回路6

15は、 $V/V609$ で得られた縦方向の比例ゲインに対して、バッファ613からの縦方向の比例ゲイン補正量に相当するアナログ電圧を加えて、温度補正後における縦方向の比例ゲインを出力するものである。

【0069】HDゲイン補正回路616は、微分回路610で得られた横方向の微分ゲインに対して、バッファ612からの横方向の微分ゲイン補正量に相当するアナログ電圧を加えて、温度補正後における横方向の微分ゲインを出力するものである。また、VDゲイン補正回路617は、微分回路611で得られた縦方向の微分ゲインに対して、バッファ613からの縦方向の微分ゲイン補正量に相当するアナログ電圧を加えて、温度補正後における縦方向の微分ゲインを出力するものである。

【0070】このように、HPゲイン補正回路614、VPゲイン補正回路615、HDゲイン補正回路616及びVDゲイン補正回路617によって、基本ゲインとしての比例及び微分ゲインが温度補正される。

【0071】LPF618は、HPゲイン補正回路614及びHDゲイン補正回路616の各出力電圧に含まれる高周波ノイズを除去するローパスフィルタである。LPF619は、VPゲイン補正回路615及びVDゲイン補正回路617の各出力電圧に含まれる高周波ノイズを除去するローパスフィルタである。

【0072】ドライバー620は、LPF618、619の出力電圧に対応した駆動電力を、それぞれ横アクチュエータ62及び縦アクチュエータ63に供給するモータ駆動用のICである。

【0073】図1に示される位置検出部7は、横位置検出部71及び縦位置検出部72により構成されている。横位置検出部71及び縦位置検出部72は、それぞれ横振れ補正レンズ31及び縦振れ補正レンズ32の現在位置を検出するものである。

【0074】図9は、横位置検出部71の構成図である。横位置検出部71は、発光ダイオード(LED)711、スリット712及び位置検出素子(PSD)713を有している。LED711は、横振れ補正レンズ31のフレーム311におけるギヤ部の形成位置に取り付けられている（図4のLED721参照）。スリット712は、LED711の発光部から射出される光の指向性を鋭くするためのものである。PSD713は、鏡胴24の内壁側におけるLED711に対向する位置に取り付けられ、LED711からの射出光束の受光位置（重心位置）に応じた値の光電変換電流 I_1 、 I_2 を出力するものである。光電変換電流 I_1 、 I_2 の差が測定されることで、横振れ補正レンズ31の位置が検出されるようになっている。縦位置検出部72も、同様にして縦振れ補正レンズ32の位置を検出するように構成されている。

【0075】図10は、横位置検出部71のブロック図である。横位置検出部71は、LED711及びPSD

13

713に加えて、I/V変換回路714、715、加算回路716、電流制御回路717、減算回路718及びLPF719等により構成されている。I/V変換回路714、715は、それぞれPSD713の出力電流I1、I2を電圧V1、V2に変換するものである。加算回路716は、I/V変換回路714、715の出力電圧V1、V2の加算電圧V3を求めるものである。電流制御回路717は、加算回路716の出力電圧V3、即ちLED711の発光量を一定に保持するようにトランジスタTr1のベース電流を増減するものである。減算回路718は、I/V変換回路714、715の出力電圧V1、V2の差電圧V4を求めるものである。LPF719は、減算回路718の出力電圧V4に含まれる高周波成分をカットするものである。

【0076】次に、横位置検出部71による検出動作について説明する。PSD713から送出された電流I1、I2は、それぞれI/V変換回路714、715で電圧V1、V2に変換される。

【0077】次いで、電圧V1、V2は加算回路716で加算される。電流制御回路717は、この加算により得られた電圧V3が常に一定となる電流を、トランジスタTr1のベースに供給する。LED711は、このベース電流に応じた光量で発光する。

【0078】他方、電圧V1、V2は、減算回路718で減算される。この減算により得られた電圧V4は、横振れ補正レンズ31の位置を示す値になっている。例えば、PSD713の中心から右側に長さx離れた位置に受光位置（重心位置）がある場合、長さx、電流I1、I2及びPSD713の受光エリア長Lは、(数6)の関係を満たす。

【0079】

【数6】

$$\frac{I_2 - I_1}{I_2 + I_1} = \frac{2 \cdot x}{L}$$

【0080】同様に、長さx、電圧V1、V2及び受光エリア長Lは(数7)の関係を満たす。

【0081】

【数7】

$$\frac{V_2 - V_1}{V_2 + V_1} = \frac{2 \cdot x}{L}$$

【0082】これより、V2+V1の値、即ち電圧V3の値が常に一定となるように制御すれば(数8)の関係が得られ、V2-V1の値、即ち電圧V4の値が長さxを示すものとなり、電圧V4をモニターすれば横振れ補正レンズ31の位置を検出することが可能となる。

【0083】

【数8】

$$V_2 - V_1 \propto x$$

【0084】図1に示される露出制御部8は、測光部81、露出決定部82、フラッシュ発光部83及びフラッ

14

シユ制御部84により構成されている。

【0085】モード判定部9は、「フラッシュ発光禁止モード」、「夜景モード」、「スローシンクロモード」及び「フラッシュオートモード」のいずれかのモードに切り替えるスイッチSMDを監視して、いずれのモードが選択されたかを判定するものである。

【0086】測光部81は、Cds（硫化カドミウム）等の光電変換素子で被写体からの光を受光して、被写体の明るさ（被写体輝度）を検出するものである。

【0087】図11は、露出決定部82のブロック図である。露出決定部82は、露出時間決定部821、像振れ発生判定部822、フラッシュ使用・未使用決定部823及びシャッタ開閉部824により構成されている。露出時間決定部821は、測光部81で検出された被写体輝度に応じて、適正露出時間（tss）を決定するものである。

【0088】像振れ発生判定部822は、モード判定部9の判定結果が「フラッシュオートモード」の場合に、露出時間決定部821で決定された適正露出時間が手振れ限界時間（TLMD）以上であるか否かを判定するものである。手振れ限界時間は、手振れによる被写体像振れが目立たない程度の時間であり、例えば、撮影レンズ21の焦点距離をf[mm]とすれば、1/(1.4×f) [秒]程度の時間になる。なお、適正露出時間が手振れ限界時間以上になれば被写体像振れが目立つ（発生する）ようになる。

【0089】フラッシュ使用・未使用決定部823は、フラッシュを使用するか否かを決定するものである。即ち、「フラッシュオートモード」の場合には、適正露出時間が手振れ限界時間以上であればフラッシュ使用を決定してフラグFfを“1”にセットし、そうでなければフラッシュ未使用を決定してフラグFfを“0”にセットする。また、「スローシンクロモード」の場合にはフラッシュ使用を決定してフラグFfを“1”にセットし、「フラッシュ発光禁止モード」、「夜景モード」の場合にはフラッシュ未使用を決定してフラグFfを“0”にセットする。このフラグFfは、フラッシュ制御部84に渡されるようになっている。

【0090】シャッタ開閉部824は、図略のタイマーを有しており、シャッタ23を開くとともにタイマーをスタートさせ、このスタート時点からの経過時間が適正露出時間になればシャッタ23を閉じるものである。

【0091】図1に示されるフラッシュ発光部83は、Xe（クセノン）管等の白色光源であるフラッシュ、及びこのフラッシュに充電電力を供給する充電用コンデンサ等により構成（図示省略）される。本実施形態では、図略の制御用ポート（Pf）が“1”にセットされると充電用コンデンサからフラッシュへの充電電力の供給が開始され、“0”にセットされるとその供給が停止するようになっている。

【0092】フラッシュ制御部84は、充電用コンデンサからフラッシュへの充電電力の供給を開始させ、被写体で反射して戻ってくるフラッシュの光量を監視し、監視中の光量が適正露光に達した時点で充電電力の供給を停止させる制御を行うものである。本実施形態では、フラッシュ制御部84は、図略の割込タイマーを有し、フラッシュ使用時（フラグ $F_F = "1"$ ）、割込タイマーのスタートから所定時間経過時にフラッシュへの充電電力の供給を開始させ（ $"1" \rightarrow P_F$ ）、割込タイマーを再度スタートさせる。このスタートからフラッシュ発光時間経過時に、フラッシュへの充電電力の供給が停止される（ $"0" \rightarrow P_F$ ）。フラッシュ発光時間は、監視中の光量が適正露光に達した時点でフラッシュの発光が終了するように、例えば被写体距離や被写体輝度等の被写体条件に応じて予め算出されるものである。

【0093】また、フラッシュ制御部84は、フラッシュへの充電電力の供給を開始させてから停止させるまでに、積分時間中になれば（ $F_I = "1"$ になれば）、積分時間中にフラッシュが発光したことを示すフラグ F_{IF} を $"1"$ にセットする。このフラグ F_{IF} は代用決定部511dに渡されるようになっている。

【0094】測距モジュール10は、赤外のLED（IRLED）と、被写体で反射して戻ってくるLEDの光を受光する一次元PSD等により構成され、PSDの受光位置に応じて被写体までの距離に相当する測距情報を得るものである。なお、測距モジュール10は、このアクティブ方式のものに限らず、被写体からの光を受光する一対のラインセンサ等により構成される外光パッシブモジュールでもよい。外光パッシブモジュールでは、一対のラインセンサで被写体像が受光され、両ラインセンサ間での被写体像のズレ量から被写体までの距離に相当する測距データが求められるようになっている。

【0095】フォーカス部11は、測距モジュール10からの測距情報に応じてデフォーカス量を求め、このデフォーカス量に応じて撮影レンズ21を合焦位置に駆動するものである。

【0096】振れ表示部12は、例えばファインダー内においてLEDセグメント等で、振れ量検出部51からの振れ量の大きさに応じて、振れの状態を表示するものである。これにより、現在のカメラ振れ量が認識可能になる。

【0097】図12は、基準・補正位置設定部58の構成図である。基準・補正位置設定部58は、基準位置設定部581、差演算部582及び補正位置設定部583により構成されている。

【0098】基準位置設定部581は、目標位置設定部53に対し、補正レンズ部3の各レンズを中央位置に移動させるための横及び縦方向の基準位置データを、設定データ SD_{PH} 、 SD_{PV} として、駆動部6にセットさせるものである。

【0099】差演算部582は、横及び縦方向の基準位置データに応じて移動した後の補正レンズ部3の各レンズの位置データを位置データ入力部57から取り込み、取り込んだ両位置と横及び縦方向の基準位置との差を算出するものである。得られた差データは、補正位置設定部583及び姿勢判断部59に送出される。

【0100】図13は、差演算部582が算出する差の発生を説明するための縦振れ補正レンズ32の正面図で、(a)は撮影レンズが上/下方向に向けられている場合を示し、(b)はカメラが横向き姿勢の場合を示し、(c)は縦向き姿勢の場合を示している。

【0101】例えば、縦方向の基準位置（例えば中央位置）データに応じてギヤ631を回動させて停止状態となったモータ632（図4を参照）のサーボ力が、縦振れ補正レンズ32及びフレーム321の重力の影響を受けなければ、縦振れ補正レンズ32は、図13(a)に示されるように、中央位置に正確に停止する。

【0102】ここで、横向き姿勢の場合には、停止状態となったモータ632のサーボ力が縦振れ補正レンズ32及びフレーム321の下向きの重力に負けて、縦振れ補正レンズ32は、中央位置まで上昇することができず、図13(b)に示されるように、そのわずかな下側の位置で平衡して停止する。

【0103】これに対して、縦向き姿勢の場合には、停止状態となったモータ632のサーボ力が、図13(c)に示されるように重力の影響を（全く乃至はほとんど）受けないので、縦振れ補正レンズ32は、中央位置に（略）正確に停止する。

【0104】そこで、横向き姿勢の差データを予め求めてメモリ56に記憶しておく。同様に、横振れ補正レンズ31について、縦向き姿勢の差データを予め求めてメモリ56に記憶しておく。

【0105】図14は、差データとともにメモリ56に予め記憶されるカメラ1の姿勢情報を説明するための、一例となる横向き姿勢での補正レンズ部3の停止位置を示す図である。- H_{max} から+ H_{max} は、横振れ補正レンズ31の可動範囲を示し、- V_{max} から+ V_{max} は、縦振れ補正レンズ32の可動範囲を示している。

【0106】横向き姿勢の場合、横及び縦方向の基準位置データがセットされると、横振れ補正レンズ31は基準位置（ $H=0$ ）で停止し、縦振れ補正レンズ32は基準位置から下方にずれた位置（ $V=-5$ ）で停止する。この時の「横向き姿勢」を示すカメラ姿勢情報が差データ（0, -5）とともにメモリ56に記憶される。同様に、カメラ1本体の右側が上になる「縦向き姿勢」を示すカメラ姿勢情報は、差データ（-5, 0）とともにメモリ56に記憶され、右側が下になる「縦向き姿勢」を示すカメラ姿勢情報は、差データ（5, 0）とともにメモリ56に記憶される。

【0107】なお、上記の横向き姿勢及び縦向き姿勢に

17

限らず、図15に示されるように、斜め向き姿勢もカメラ姿勢の検出対象に含めるようにしてもよい。この場合、カメラ1本体の右側を45度上側に傾けた「斜め向き姿勢」を示すカメラ姿勢情報は、差データ(-3, -3)とともにメモリ56に記憶され、左側を45度上側に傾けた「斜め向き姿勢」を示すカメラ姿勢情報は、差データ(3, -3)とともにメモリ56に記憶される。また、2次元を動作範囲とするレンズを使用すれば、1つのレンズで差データを2次元的に測定することが可能になる。更に、上記カメラ姿勢の判断に限らず、差データが安定しない場合、カメラ1の姿勢が安定していないと判断するようにしてもよい。つまり、両データをベクトル的に扱えば全ての姿勢検出(判断)が可能になる。

【0108】図12に示される補正位置設定部583は、差演算部582からの差データを保持し、目標位置設定部53の変換で得られた横及び縦方向の目標位置に対し、それぞれ差データの横及び縦方向の値を加えて(加算することで目標位置が補正されるように差データが求められていることによる。但し、減算することで目標位置が補正されるように差データが求められている場合には減算となる。)、横及び縦方向の目標位置を補正するものである。これにより、補正レンズ部3の各レンズは、対応する目標位置に正確に移動するようになる。これら補正された横及び縦方向の目標位置は、目標位置設定部53に渡され、それぞれ設定データSD_{PH}、SD_{PV}として駆動部6にセットされる。なお、補正位置設定部583は、差データを保持するためのメモリを有するものでもよく、或いはメモリ56のRAMを使用するものでもよい。

【0109】図1に示される姿勢判断部59は、差演算部582からの差データとメモリ56の登録データとを照合して、カメラ1の姿勢を検出(判断)するものである。例えば、差データが(0, -5)の場合、照合の結果、カメラ1は横向き姿勢であると判断される。カメラ姿勢が判別できることで、振れ検出エリアの選定や、更にはオートフォーカスにおける測距エリアの選定が容易となり、より正確且つ高速な制御が可能になる。

【0110】なお、振れセンサ制御部43、信号処理部44、振れ量検出部51、係数変換部52、目標位置設定部53、補正ゲイン設定部54、位置データ入力部57、基準位置設定部58、姿勢判断部59、露出決定部82(シャッタ開閉部824の駆動部分は除く。)、フラッシュ制御部84及びモード判定部9等は、以下の処理が記述されたプログラムを実行するMPU(マイクロプロセッサユニット)によって構成される。また、上記各部は、1個或いは複数個のMPUで構成されたものでもよい。

【0111】次に、カメラ1の動作について説明する。図16は、カメラ1の動作を示すフローチャートである。カメラ1が起動すると、スイッチS1がオンされた

18

か否かの判定が行われる(#5)。この判定はスイッチS1がオンされるまで繰り返される(#5でNO)。スイッチS1がオンされると(#5でYES)、フィルム22に適正な露光を行うための「測光」のサブルーチンが実行される(#10)。

【0112】図17は、「測光」のサブルーチンを示すフローチャートである。このサブルーチンがコールされると、測光部81で被写体からの光が受光されて被写体輝度が検出され(#50)、この被写体輝度に応じて、適正露出時間t_{ss}が決定される(#55)。

【0113】次いで、選択されたモードが「夜景モード」であるか否かの判定が行われ(#60)、「夜景モード」であれば(#60でYES)、フラグF_Fが“0”にセットされ(#65)、リターンする。

【0114】「夜景モード」でなければ(#60でNO)、「スローシンクロモード」であるか否かの判定が行われ(#70)、「スローシンクロモード」であれば(#70でYES)、フラグF_Fが“1”にセットされ(#75)、リターンする。

【0115】「スローシンクロモード」でなければ(#70でNO)、「フラッシュオートモード」であって、且つ適正露出時間t_{ss}が手振れ限界時間T_{LMD}以上であるか否かの判定が行われる(#80)。ステップ#80でYESであればフラグF_Fが“1”にセットされ(#85)、そうでなければ“0”にセットされる(#90)。

【0116】この後、リターンし、フィルム22の面にピントを合わせるために必要な測距情報が得られる(図16の#15)。次いで、「振れ量検出」のサブルーチンが実行される(#20)。

【0117】図18は、「振れ量検出」のサブルーチンを示すフローチャートである。このサブルーチンがコールされると、積分時間中を示すフラグF_Iが“1”にセットされ(#100)、受光動作が開始される(#105)。

【0118】この後、受光終了信号の有無に応じて、受光動作が終了したか否かの判定が行われる(#110)。この判定は、受光終了信号が受信されるまで繰り返される(#110でNO)。受光動作が終了すると(#110でYES)、フラグF_Iが“0”にセットされる(#115)。

【0119】この後、振れセンサ42の受光動作で得られた画像信号は、信号処理部44で画像データに変換された後、メモリ56にダンプされる(#120)。なお、初期のデータダンプ時には、振れ検出エリアA1、A2のうちからどちらか一方が選択される。次いで、振れ量が求められる(#125)。

【0120】この後、積分時間中にフラッシュが発光したか否かの判定、即ちフラグF_{IF}が“1”であるか否かの判定が行われる(#130)。この場合、積分時間中

にフラッシュは発光せず、フラグF_{IF}が“1”でないの
で（#130でNO）、リターンする。

【0121】次いで、ステップ#125で求められた振
れ量に応じて、ファインダー内に振れの状態が表示され
る（図16の#25）。この後、スイッチS2がオンさ
れたか否かの判定が行われる（#30）。スイッチS2
がオンされなければ、ステップ#20に戻る。これによ
り、振れ量導出と振れの状態表示が繰り返されるよう
になる。

【0122】スイッチS2がオンされると（#30でY 10
ES）、「S2」のサブルーチンが実行される（#3
5）。

【0123】図19は、「S2」のサブルーチンを示す
フローチャートである。このサブルーチンがコールされ
ると、図16のステップ#15で得られた測距情報に応
じてデフォーカス量が求められ、デフォーカス量に応じ
て撮影レンズ21が合焦位置に駆動される（#15
0）。次いで、温度センサ51で検出された環境温度に
応じて、横及び縦方向のゲイン補正量が求められ、それ
ぞれが設定データSD_{GH}、SD_{GV}として駆動制御部61 20
にセットされる（#155）。

【0124】この後、図18の「振れ量検出」のサブル
ーチンがコールされ（#160）、ステップ#100～
#125の処理が実行された後、ステップ#130のN
Oでリターンする。

【0125】次いで、このサブルーチンの処理が5回繰
り返されたか否かの判定が行われる（#165）。5回
未満なら（#165でNO）、ステップ#160に戻
る。これにより、予測振れ量を算出するのに必要な振れ
量がメモリ56に記憶される。「振れ量検出」のサブル 30
ーチンが5回繰り返されると（#165でYES）、シ
ャッタ23が開き（#170）、適正露出時間経過時に
シャッタ23を閉じるためのタイマーがスタートする
（#175）。

【0126】この後、フラッシュ使用・未使用の判定、
即ちフラグF_Fが“1”であるか否かの判定が行われる
（#180）。フラグF_Fが“1”であれば（#180
でYES）、フラッシュ発光の割込タイマーがスタート
し（#185）、そうでなければステップ#185はスキ
ップされる（#180でNO）。ステップ#185で 40
割込タイマーがスタートすると、スタート時点から所定
時間経過時に、「フラッシュオン割込」が発生する（#
215）。

【0127】図20は、「フラッシュオン割込」処理の
フローチャートである。このタイマー割込処理が発生す
ると、制御用ポートP_Fが“1”にセットされ、フラッ
シュの発光が開始する（#250）。次いで、積分時間
中であるか否か、即ちフラグF_Iが“1”であるか否か
の判定が行われる（#255）。フラグF_Iが“1”で
あれば（#255でYES）、積分時間中にフラッシュ 50

が発光したことを示すフラグF_{IF}が“1”にセットされ
（#260）、そうでなければステップ#260はスキ
ップされる（#255でNO）。この後、ステップ#2
20の「フラッシュオフ割込」のために割込タイマーが
再度スタートし（#265）、本割込処理が終了する。
なお、ステップ#265の割込タイマーが再度スタート
してからフラッシュ発光時間が経過すれば、「フラッシ
ュオフ割込」が発生する（#220）。

【0128】図21は、「フラッシュオフ割込」処理の
フローチャートである。この割込が発生すると、フラグ
F_Iが“1”であるか否かの判定が行われる（#27
5）。フラグF_Iが“1”であれば（#280でYE
S）、フラグF_{IF}が“1”にセットされ（#280）、
そうでなければステップ#280はスキップされる（#
275でNO）。この後、制御用ポートP_Fが“0”に
セットされ、フラッシュの発光が終了し（#285）、
本割込処理が終了する。

【0129】図19のステップ#185の後、図18の
「振れ量検出」のサブルーチンがコールされ（#19
0）、ステップ#100～#125の処理が実行され
る。次いで、フラグF_{IF}が“1”であるか否かの判定が
行われる（#130）。フラグF_{IF}が“1”であれば
（#130でYES）、ステップ#125で求められた
振れ量に代わる振れ量（代用振れ量）が算出され（#1
35）、そうでなければ（#130でNO）、ステップ
#135はスキップされる。この後、リターンする。

【0130】次いで、得られた振れ量から予測振れ量が
求められ、この予測振れ量が駆動量に変換されて駆動信
号が生成され、この駆動信号に応じて補正レンズ部3の
駆動が行われる（#195）。

【0131】この後、ステップ#175のタイマースタ
ート時点からの経過時間が適正露出時間t_{ss}以上であ
るか否かの判定が行われる（#200）。経過時間がt_{ss}
以上でなければ（#200でNO）、ステップ#1
90に戻る。これにより、経過時間がt_{ss}以上になる
まで、振れ量検出及び振れ補正駆動の処理が繰り返され
るようになる。

【0132】経過時間がt_{ss}以上になると（#200
でYES）、シャッタ23が閉じられ（#205）、振
れ補正終了処理（横振れ補正レンズ31及び縦振れ補正
レンズ32の所定位置への固定、駆動部6に対する電力
供給の停止等の処理）が実行され（ステップ#21
0）、本フローチャートの処理が終了する。

【0133】なお、本実施形態では、積分時間中にフラ
ッシュが発光した場合、過去の振れ量を用いて、代用振
れ量を算出する構成になっているが、積分時間中にフラ
ッシュが発光する場合、フラッシュ発光の終了を待つ
て、次の周期を開始させる構成でもよい。

【0134】図22は、このフラッシュの発光の終了を
待って次の周期を開始させる様子を示す図である。図2

21

2の例では、現周期T_aの積分時間T₁は、前回の周期T_bの終了直後に開始するようにするとフラッシュ発光の影響を受けてしまう。そこで、振れセンサ制御部43は、発光状態検出手段として制御用ポートP_Fを監視し、禁止手段として“1”になっていれば“0”になるのを待って、次の受光動作が開始するように振れセンサ42を制御する。これにより、図22に示されるようにフラッシュ発光の影響を回避することが可能になる。なお、この場合、代用振れ量算出部511eとこれに伴う制御等は不要になる。

【0135】図23は、振れセンサ制御部43が制御用ポートP_Fを監視する場合の「振れ量検出」のサブルーチンを示すフローチャートである。このサブルーチンがコールされると、制御用ポートP_Fが“1”であるか否かの判定が行われる（#300）。この判定は、制御用ポートP_Fが“1”であれば“0”になるまで、即ちフラッシュ発光が終了するまで繰り返される（#300でYES）。

【0136】制御用ポートP_Fが“1”でなければ（#300でNO）、「フラッシュオン割込」が禁止され（#305）、受光動作が開始される（#310）。

【0137】この後、受光終了信号の有無に応じて、受光動作が終了したか否かの判定が行われる（#315）。この判定は、受光終了信号が受信されるまで繰り返される（#315でNO）。受光動作が終了すると（#315でYES）、「フラッシュオン割込」が許可される（#320）。次いで、振れセンサ42の受光動作で得られた画像信号は、信号処理部で画像データに変換された後、メモリ56にダンプされ（#325）、振れ量が求められる（#330）。これにより、フラッシュ発光の影響を受けない振れ量を用いて、補正レンズ部3を駆動することが可能になる。

【0138】また、本実施形態に限らず、振れ量算出部511は、発光状態検出手段として制御用ポートP_Fを監視し、積分時間中にフラッシュが発光した場合、禁止手段として積分時間で得られる画像データは使用せずに、フラッシュの発光期間以外における積分時間で得られた画像データのみを用いて振れ量を求めるようにしてもよい。

【0139】また、本実施形態に限らず、フラッシュ制御部84は、振れ検出状態検出手段として振れ検出部4が振れ検出中であるか否かを検出し、振れ検出中であるときは、禁止手段としてフラッシュ発光部83の発光動作を禁止するようにしてもよい。

【0140】また、角速度センサ等により構成される振れ検出部の場合、フラッシュ発光時には電源条件が悪くなるため、フラッシュ発光中は振れ検出結果を使用しないようにすることで、上記同様、信頼性の高い振れ検出が行えるという効果が得られるようになる。

【0141】更に、振れ量検出部51は、振れ表示部1

22

2用の振れ量を求める場合、基準画像を更新するようにしてもよい。この場合、補正レンズ部3は、振れ補正が実行されないので駆動されない。このため、例えば、順次検出される参照画像位置が基準画像位置からずれた後に変化しなくなった場合、変化しなくなった後の参照画像位置が基準画像位置からずれていれば、変化しないにも拘わらず、振れ量が検出されてしまう。このような振れ量は、基準画像を例えば最新画像データの直前の画像データに更新すれば、検出されなくなり、常に振れに応じた振れ量が求められるようになる。

【0142】

【発明の効果】以上のことから明らかなように、請求項1記載の発明によれば、フラッシュ発光によって生じることが予想される悪影響を回避して、適正な振れ検出乃至は適正な振れ補正の実行が可能になる。

【0143】請求項2及び5記載の発明によれば、フラッシュ発光により生じ得る振れの誤検出を防止することが可能になる。

【0144】請求項3及び6記載の発明によれば、フラッシュ発光により生じ得る誤検出により得られる振れによらない適正な振れ補正の実行が可能になる。

【0145】請求項4及び7記載の発明によれば、適正な振れ検出の実行が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態のブロック図である。

【図2】(a)は、カメラが横向き姿勢にある場合の振れ検出エリアの様子を示し、(b)は、縦向き姿勢の場合の振れ検出エリアの様子を示す図である。

【図3】振れ量検出部のブロック図である。

【図4】鏡胴内に収納された縦振れ補正レンズ等の斜視図である。

【図5】代用振れ量算出部の動作を説明するための図である。

【図6】データ選択部による振れ量データ選択抽出の説明図である。

【図7】サーボ回路の一部を構成する駆動制御回路の一例を示すブロック図である。

【図8】駆動特性の変化の一要因となるモータトルクの温度特性図である。

【図9】横位置検出部の構成図である。

【図10】横位置検出部のブロック図である。

【図11】露出決定部のブロック図である。

【図12】基準・補正位置設定部のブロック図である。

【図13】差演算部が算出する差の発生を説明するための縦振れ補正レンズの正面図で、(a)は撮影レンズが上/下方向に向けられている場合を示し、(b)はカメラが横向き姿勢の場合を示し、(c)は縦向き姿勢の場合を示している。

【図14】横向き姿勢での補正レンズ部の停止位置例を示す図である。

【図15】斜め向き姿勢での補正レンズ部の停止位置例を示す図である。

【図16】カメラの動作を示すフローチャートである。

【図17】「測光」のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図18】「振れ量検出」のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図19】「S2」のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図20】「フラッシュオン割込」処理のフローチャートである。

【図21】「フラッシュオフ割込」処理のフローチャートである。

【図22】フラッシュの発光の終了を待って次の周期を開始させる様子を示す図である。

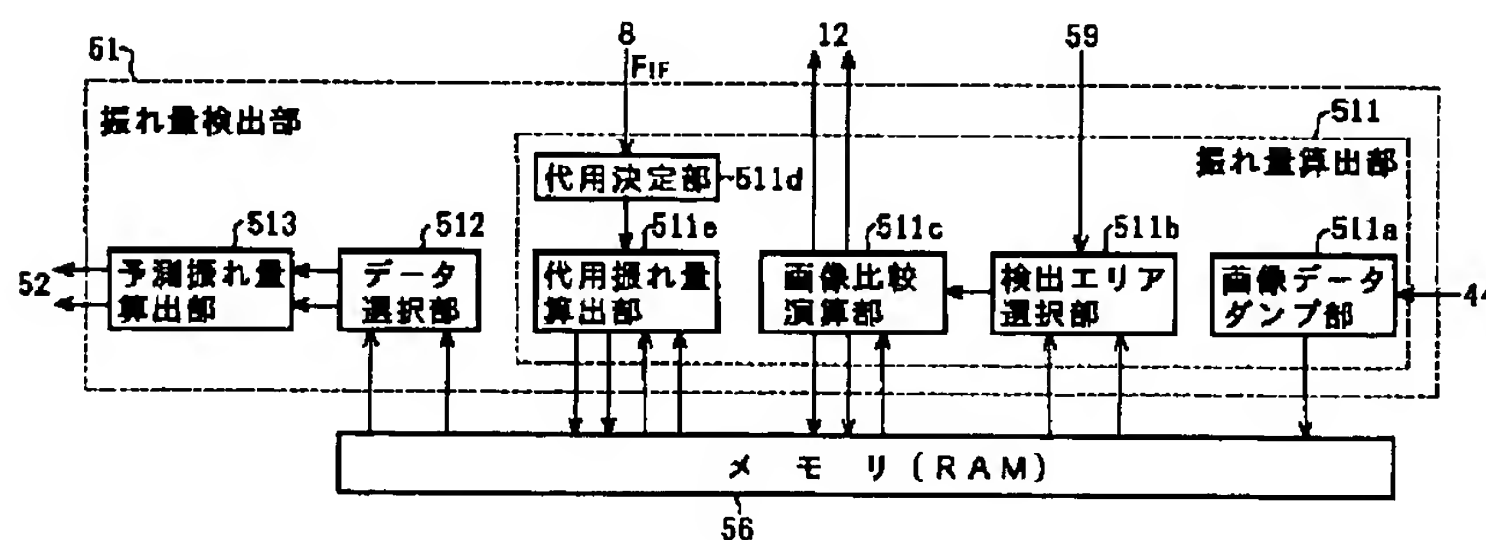
【図23】振れセンサ制御部が制御用ポートP_Fを監視する場合の「振れ量検出」のサブルーチンを示すフローチャートである。

【符号の説明】

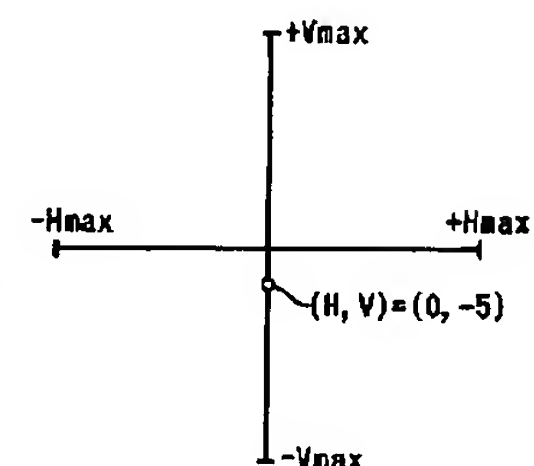
- 1 カメラ
- 2 撮影部
- 3 補正レンズ部
- 4 振れ検出部（振れ検出手段）
- 5 振れ補正量設定部
- 6 駆動部
- 7 位置検出部
- 8 露出制御部
- 9 モード判定部
- 10 測距モジュール
- 11 フォーカス部
- 12 振れ表示部

- 21 撮影レンズ
- 23 シャッタ
- 31 横振れ補正レンズ
- 32 縦振れ補正レンズ
- 41 検出用レンズ
- 42 振れセンサ
- 43 振れセンサ制御部
- 44 信号処理部
- 51 振れ量検出部
- 52 係数変換部
- 53 目標位置設定部
- 54 補正ゲイン設定部
- 55 温度センサ
- 56 メモリ
- 57 位置データ入力部
- 58 位置・補正位置設定部
- 59 姿勢判断部
- 61 駆動制御回路
- 62 横アクチュエータ
- 63 縦アクチュエータ
- 71 横位置検出部
- 72 縦位置検出部
- 81 測光部
- 82 露出決定部
- 83 フラッシュ発光部（フラッシュ発光手段）
- 84 フラッシュ制御部
- 511a 画像データダンプ部
- 511b 検出エリア選択部
- 511c 画像比較演算部
- 511d 代用決定部（優先手段）
- 511e 代用振れ量算出部（優先手段）

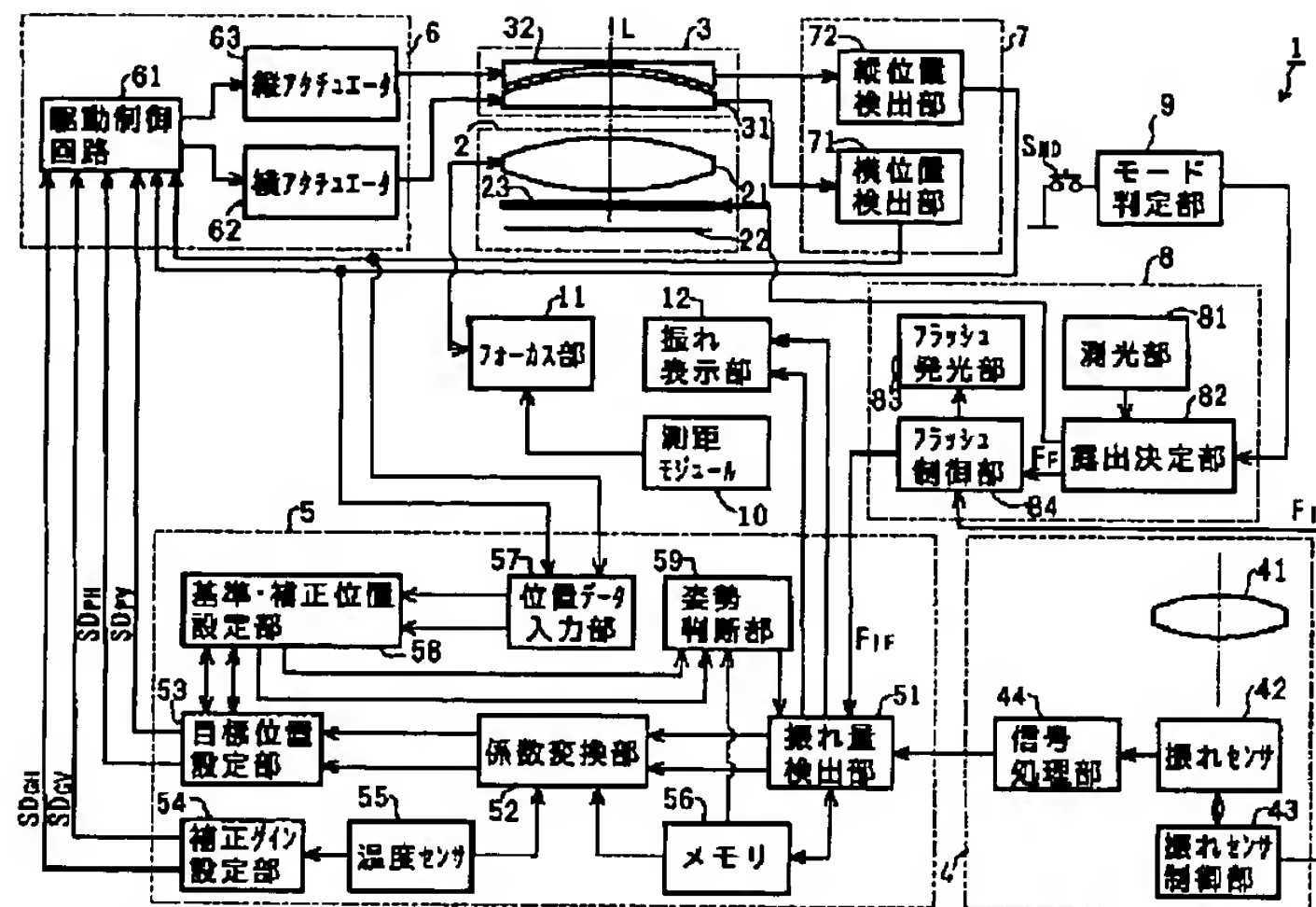
【図3】



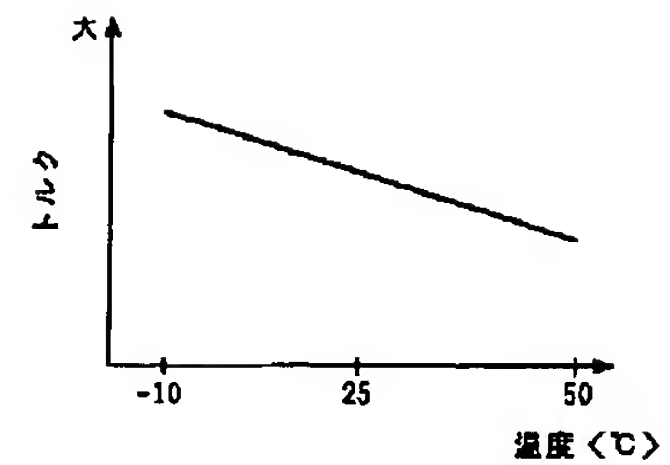
【図14】



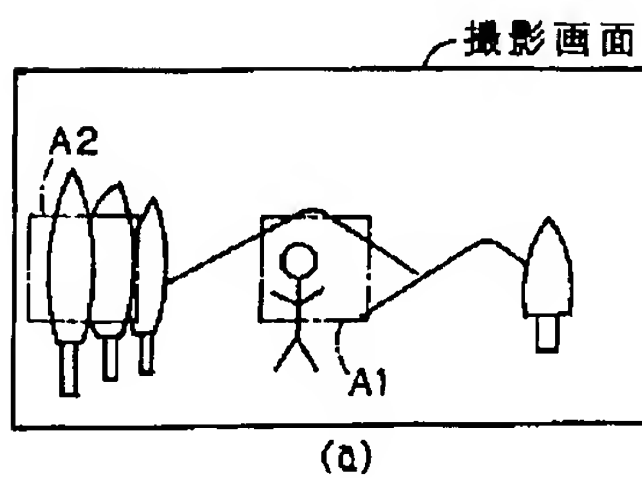
【図1】



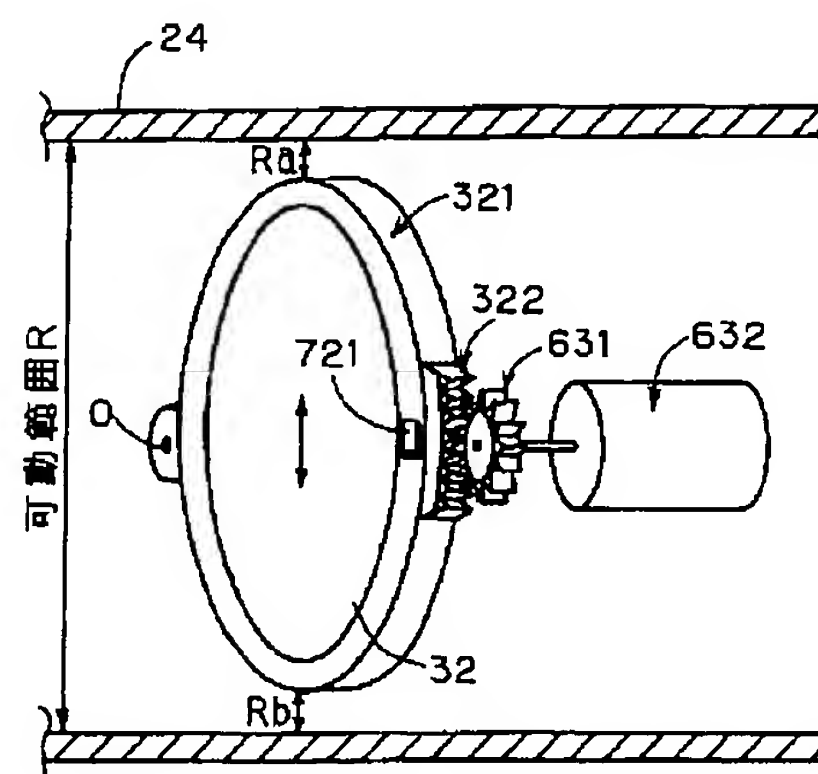
【図8】



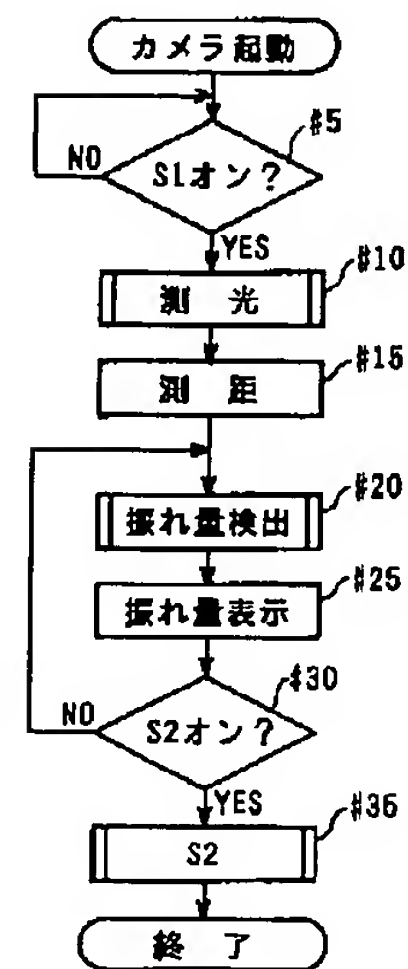
【図2】



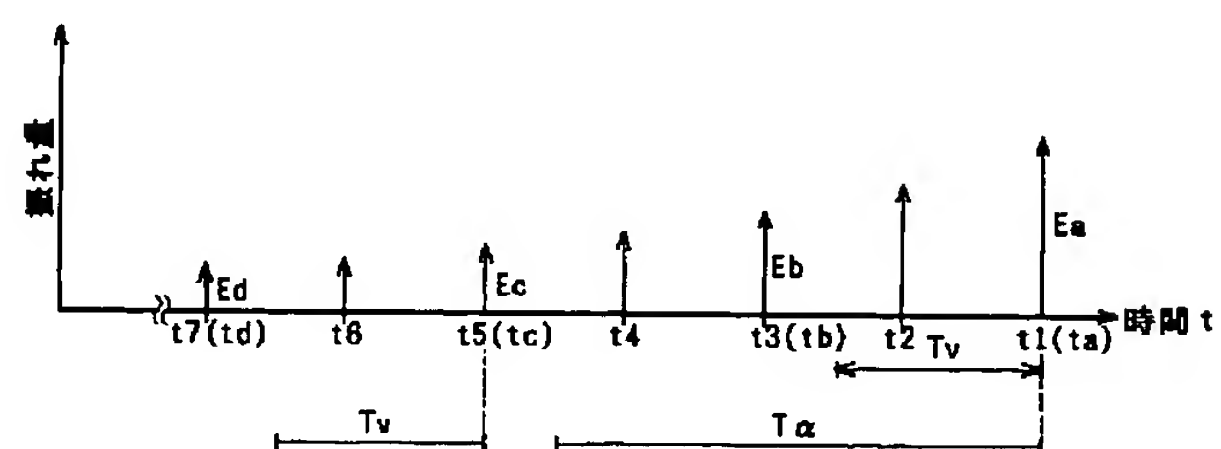
【図4】



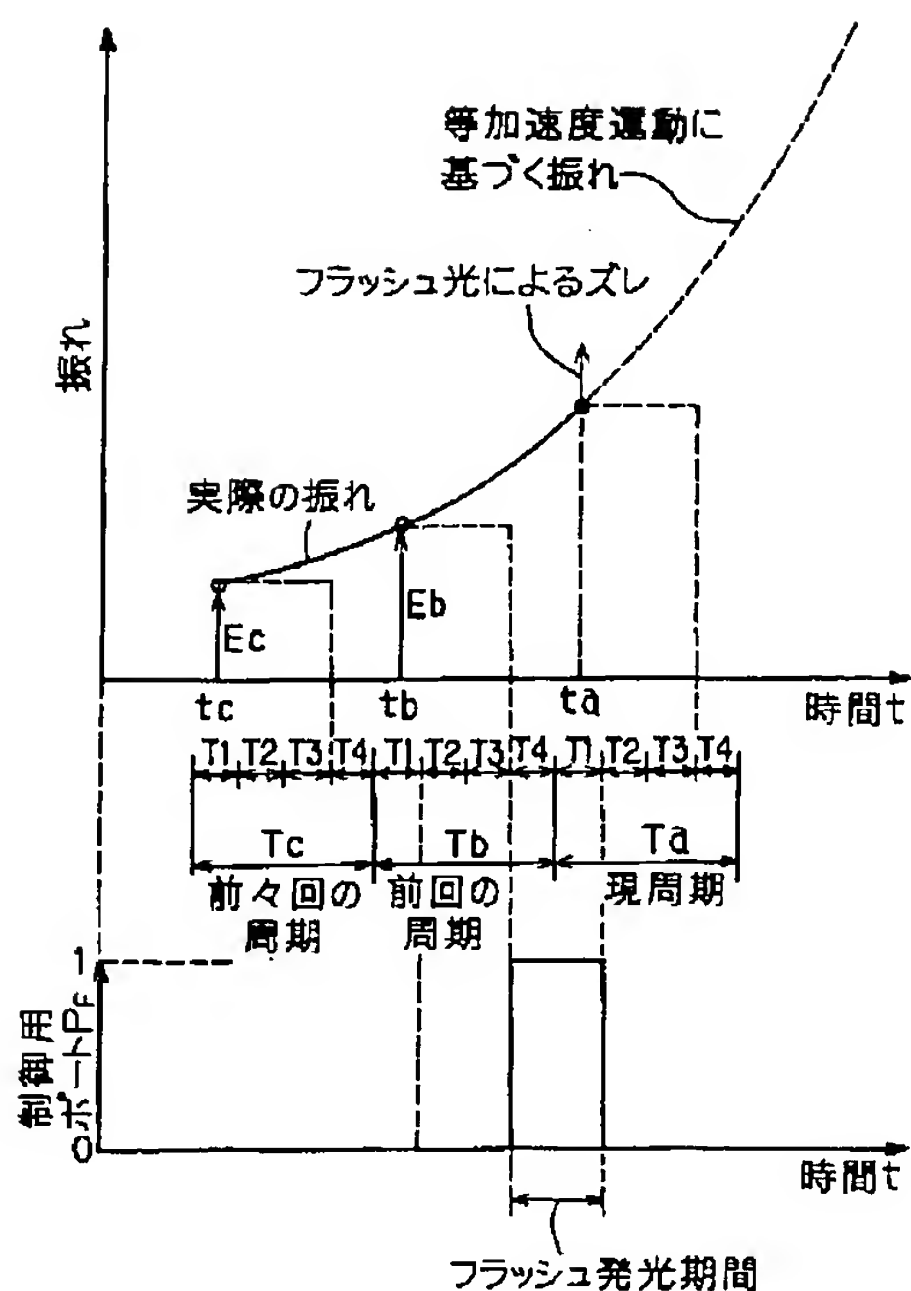
【図16】



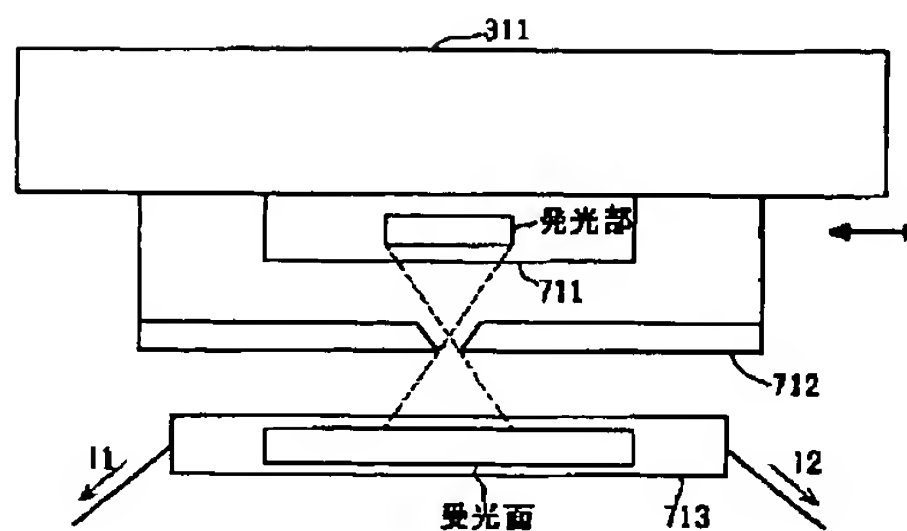
【図6】



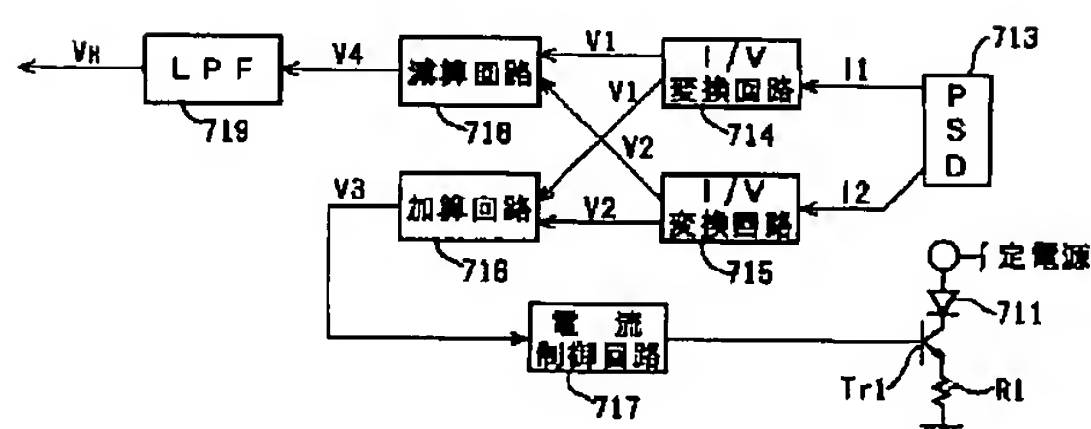
【図5】



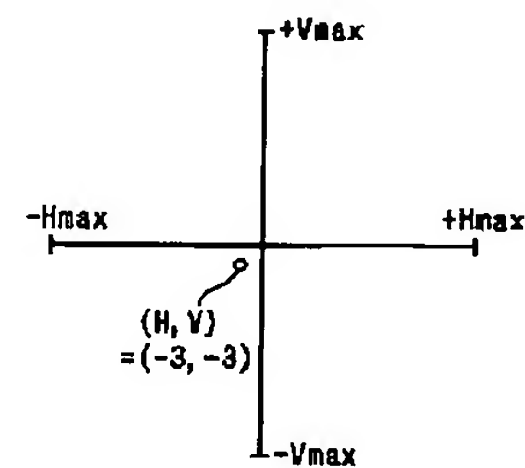
【図9】



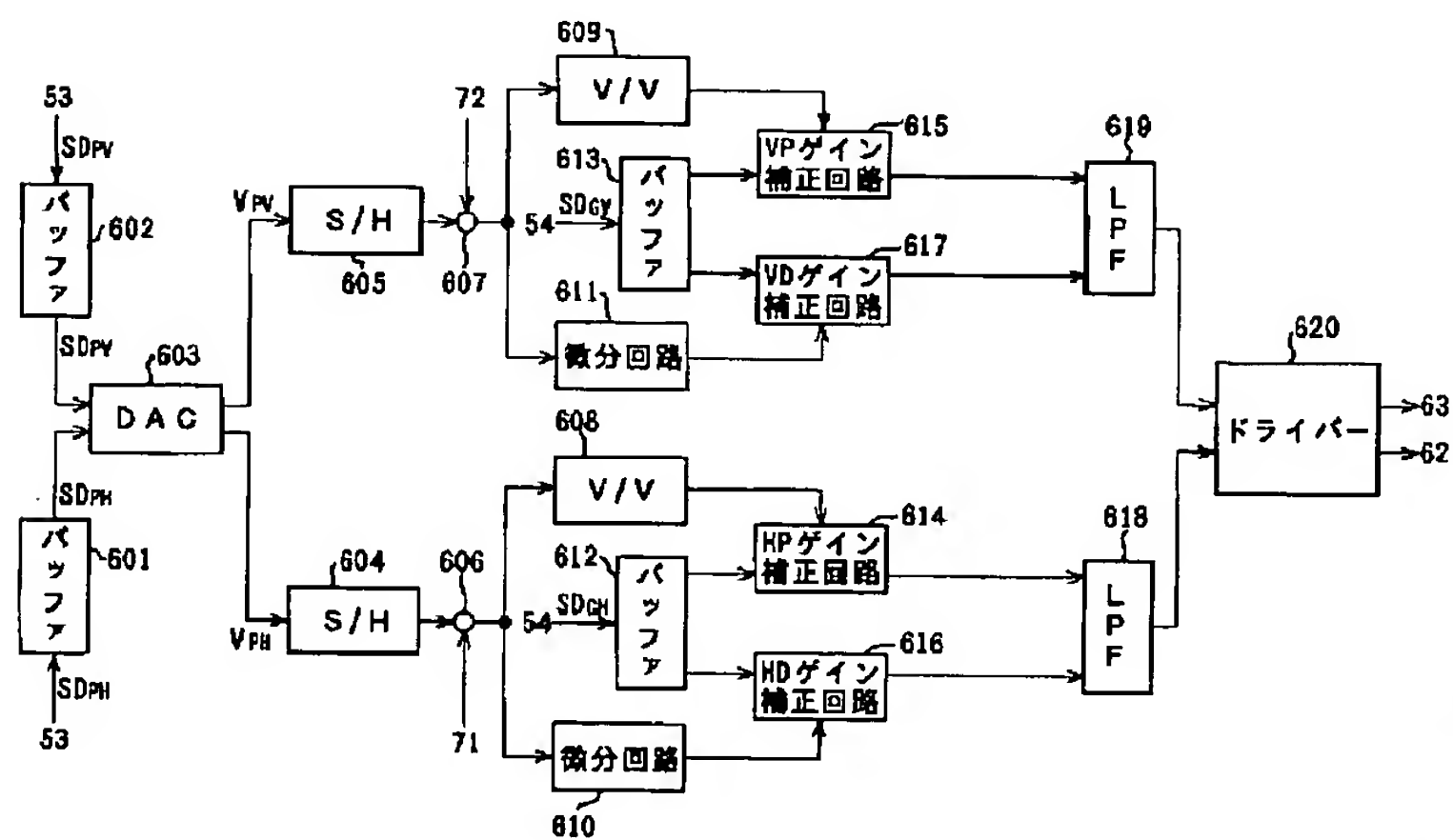
【図10】



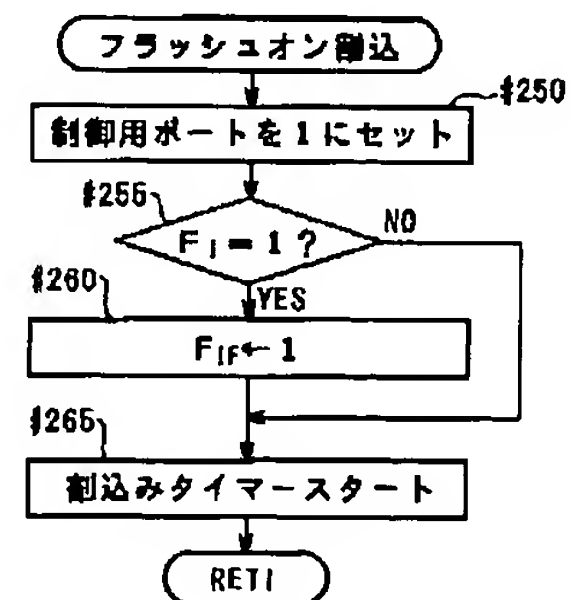
【図15】



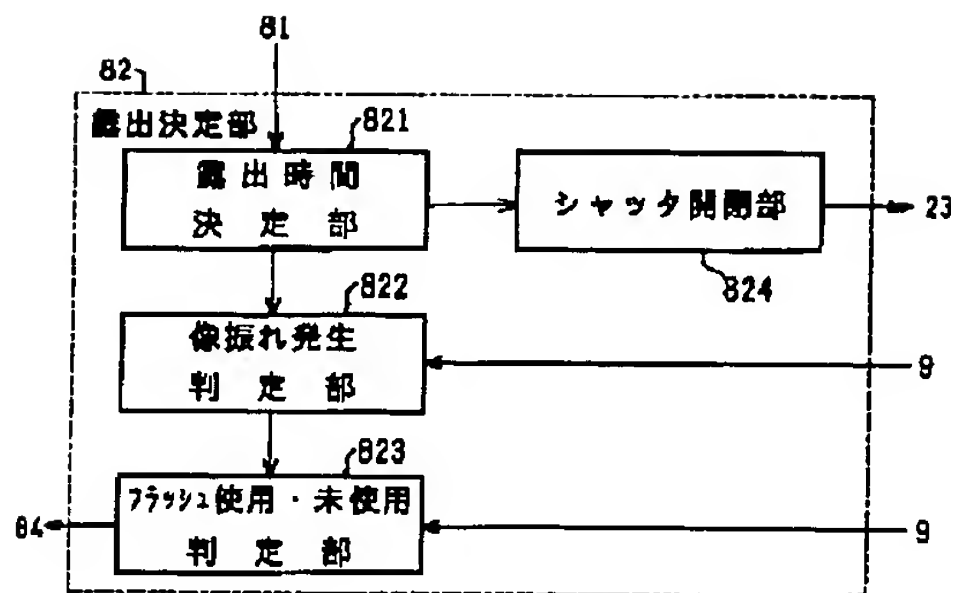
【図7】



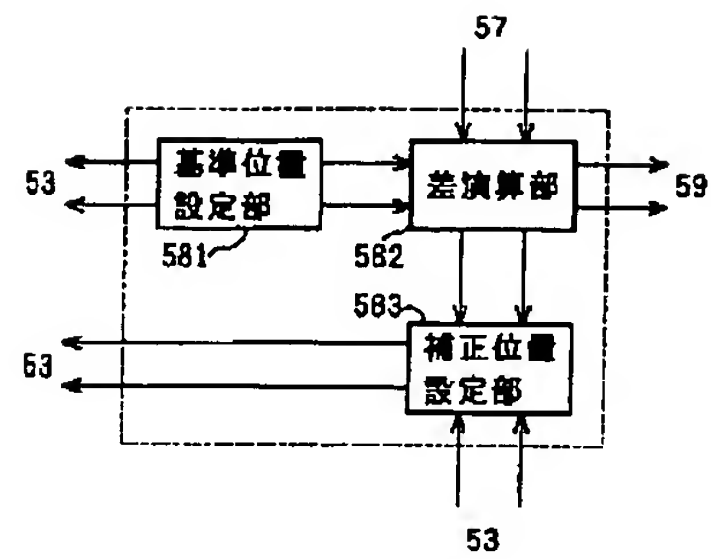
【図20】



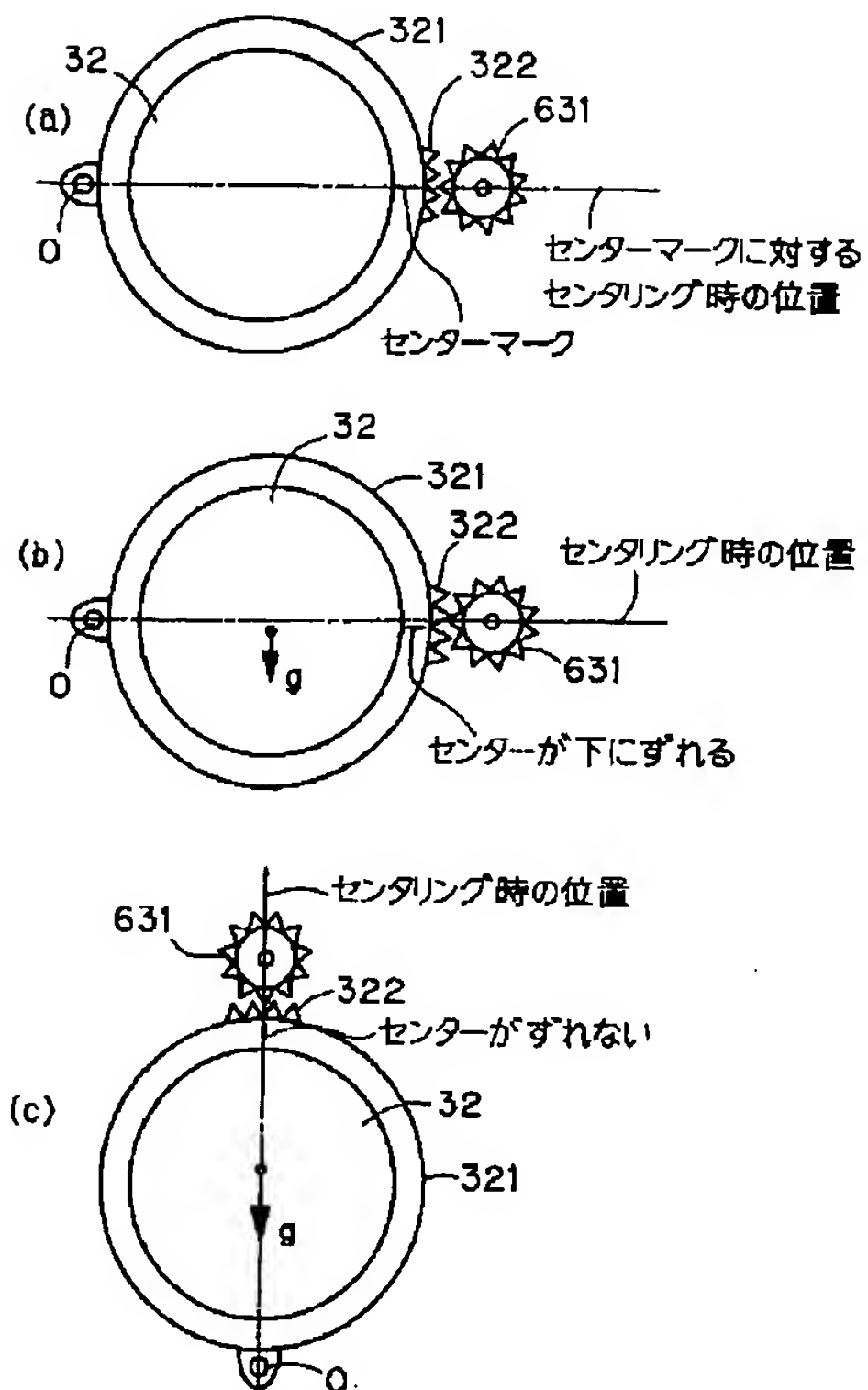
【図11】



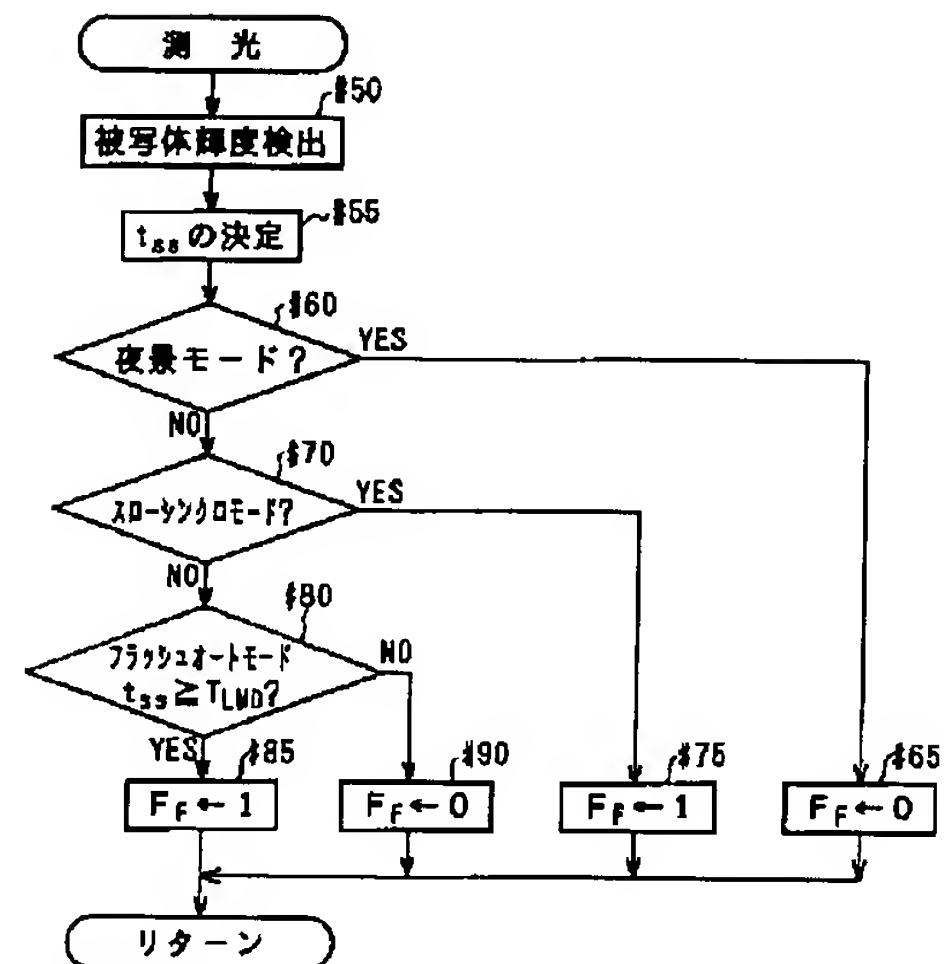
【図12】



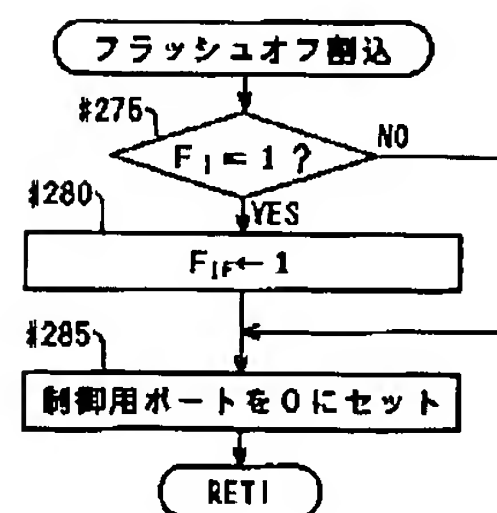
【図13】



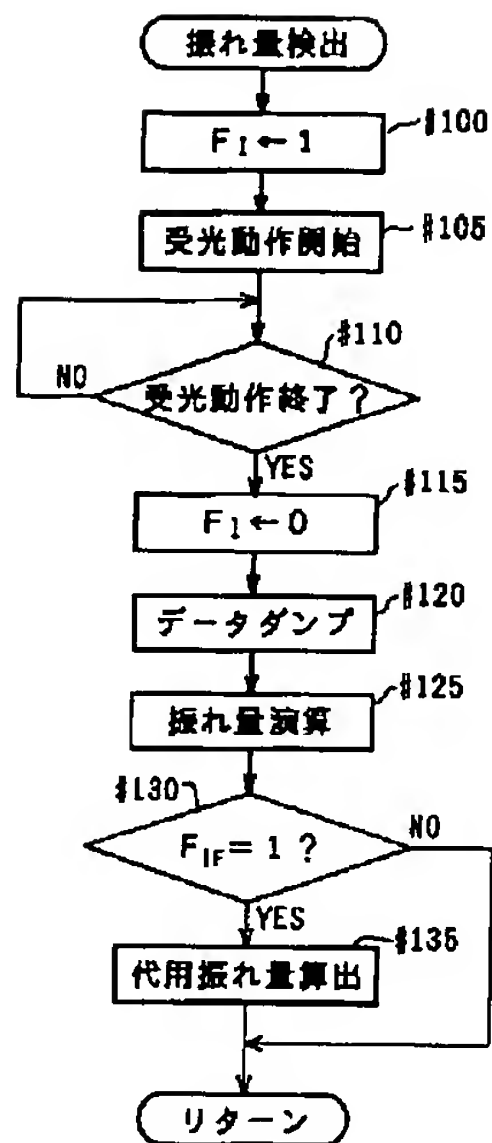
【図17】



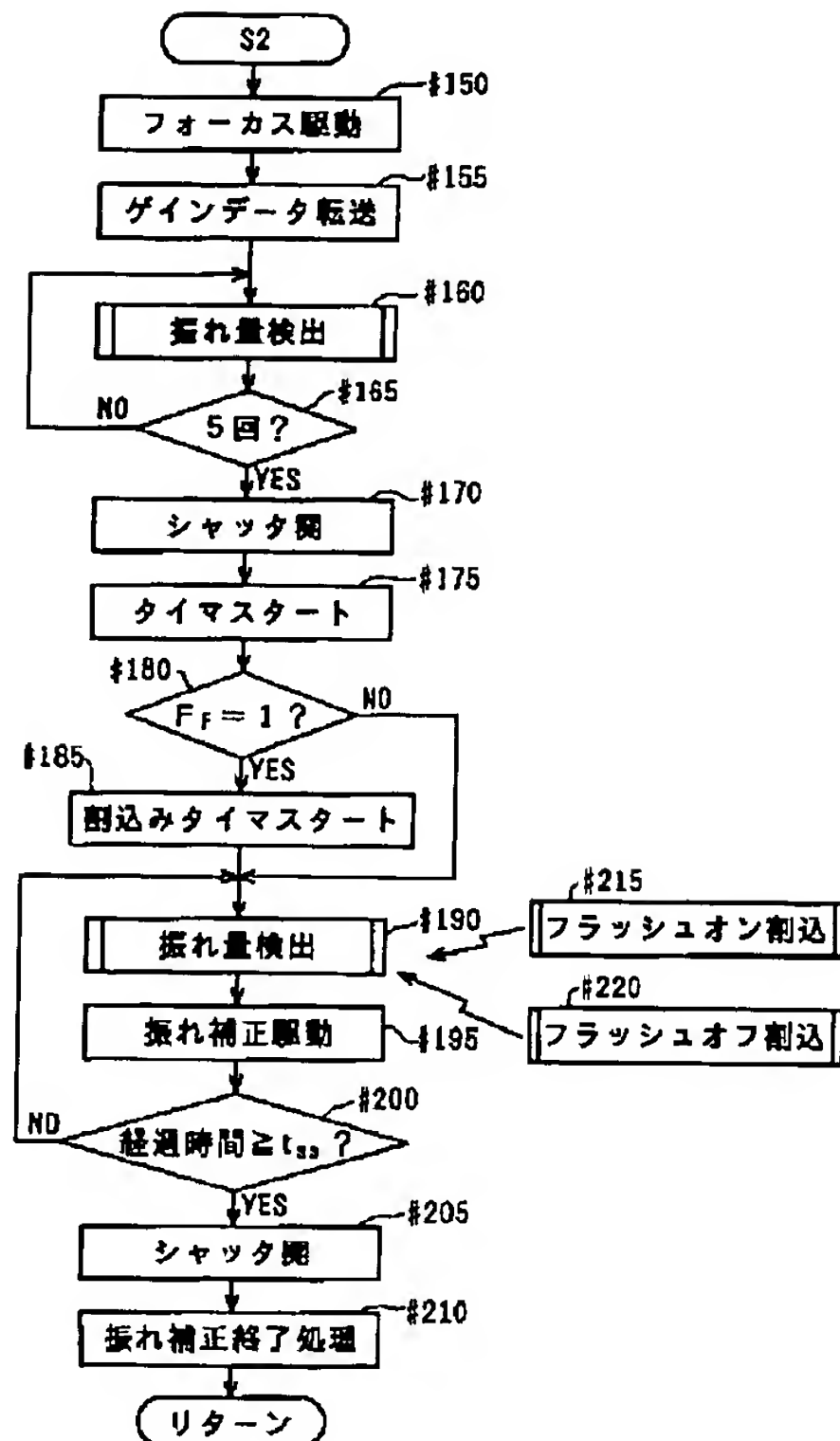
【図21】



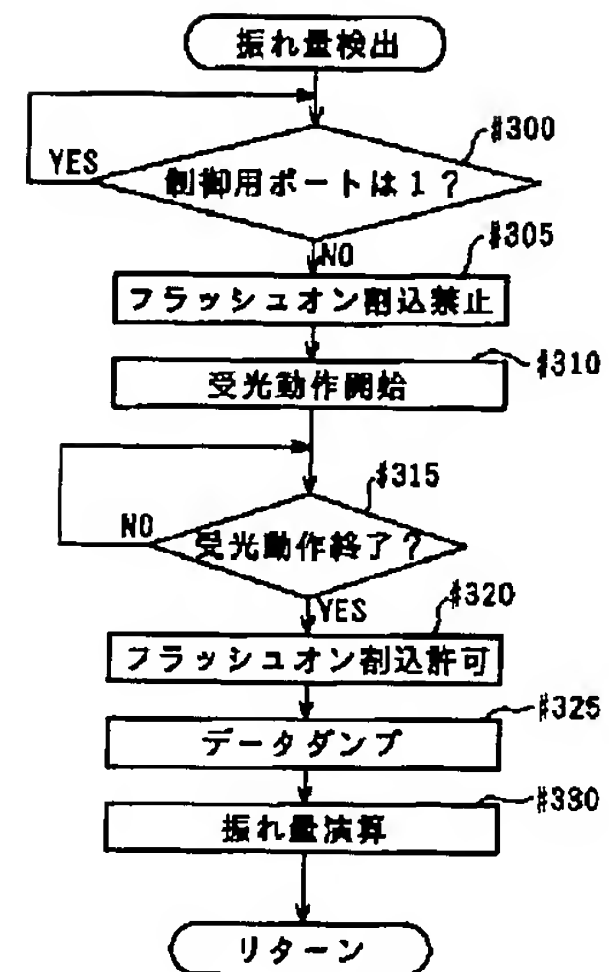
【図18】



【図19】



【図23】



【図22】

